Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale" n. 145 del 25 giugno 2014 - Serie generale

Spediz. abb. post. - art. 1, comma 1
Legge 27-02-2004, n. 46 - Filiale di Roma

GAZZETTA UFFICIALE
DELLA REPUBBLICA ITALIANA

PARTE PRIMA **Roma - Mercoledì, 25 giugno 2014** SI PUBBLICA TUTTI I GIORNI NON FESTIVI

DIREZIONE E REDAZIONE PRESSO IL MINISTERO DELLA GIUSTIZIA - UFFICIO PUBBLICAZIONE LEGGI E DECRETI - VIA ARENULA, 70 - 00186 ROMA
AMMINISTRAZIONE PRESSO L'ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO - VIA SALARIA, 1027 - 00138 ROMA - CENTRALINO 06-85081 - LIBRERIA DELLO STATO PIAZZA G. VERDI, 1 - 00198 ROMA

N. 49

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE
E DEI TRASPORTI

DECRETO 17 aprile 2014.

Recepimento della direttiva 2012/46/UE della Commissione, del 6 dicembre 2012, che modifica la direttiva 97/68/CE del Parlamento europeo e del Consiglio concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative ai provvedimenti da adottare contro l'emissione di inquinanti gassosi e particolato inquinante prodotti dai motori a combustione interna destinati all'installazione su macchine mobili non stradali.

S O M M A R I O

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

DECRETI, DELIBERE E ORDINANZE MINISTERIALI

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

DECRETO 17 aprile 2014.

Recepimento della direttiva 2012/46/UE della Commissione, del 6 dicembre 2012, che modifica la direttiva 97/68/CE del Parlamento europeo e del Consiglio concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative ai provvedimenti da adottare contro l'emissione di inquinanti gassosi e particolato inquinante prodotti dai motori a combustione interna destinati all'installazione su macchine mobili non stradali.

IL MINISTRO DELLE INFRASTRUTTURE
E DEI TRASPORTI

DI CONCERTO CON

IL MINISTRO DELLE POLITICHE AGRICOLE
ALIMENTARI E FORESTALI

ED

IL MINISTRO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

Visto l'articolo 229 del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, recante: «Nuovo Codice della Strada» e successive modificazioni, che delega i Ministri della Repubblica a recepire, secondo le competenze loro attribuite, le direttive comunitarie concernenti le materie disciplinate dallo stesso codice;

Visti i commi 5 e 7 dell'articolo 106 ed il comma 1 dell'articolo 114 del nuovo codice della strada che stabiliscono la competenza del Ministro dei trasporti, ora Ministro delle infrastrutture e dei trasporti, a decretare, di concerto con il Ministro delle politiche agricole, alimentari e forestali e con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, in materia di norme costruttive e funzionali, nonché in materia di emissioni inquinanti, delle macchine agricole e delle macchine operatrici ispirandosi al diritto comunitario;

Visto il decreto del Ministro dei trasporti e della navigazione del 20 dicembre 1999, pubblicato nel supplemento ordinario alla *Gazzetta Ufficiale* n. 32 del 9 febbraio 2000, di attuazione della direttiva 97/68/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, concernente i provvedimenti da adottare contro l'emissione di inquinanti gassosi e particolato inquinante prodotti dai motori a combustione interna destinati all'installazione su macchine mobili non stradali, e successive modificazioni;

Vista la direttiva 2012/46/CE della Commissione del 6 dicembre 2012 che modifica la direttiva 97/68/CE del Parlamento europeo e del Consiglio concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative ai provvedimenti da adottare contro l'emissione di inquinanti gassosi e particolato inquinante prodotti dai motori a combustione interna destinati all'installazione su macchine mobili non stradali, pubblicata nella *Gazzetta ufficiale* dell'Unione europea n. L 353 del 21 dicembre 2012;

Decreta:

(Testo rilevante ai fini dello Spazio Economico Europeo)

Art. 1.

1. Il decreto del Ministro dei trasporti e della navigazione 20 dicembre 1999, di attuazione della direttiva 97/68/CE, e successive modificazioni, è modificato come segue:

a) l'allegato I è modificato in conformità all'allegato I;

b) l'allegato II è modificato in conformità all'allegato II;

c) l'allegato III è modificato in conformità all'allegato III;

d) l'allegato VI è modificato in conformità all'allegato IV;

e) l'allegato VII è modificato in conformità all'allegato V;

f) l'allegato XI è sostituito in conformità all'allegato VI;

g) l'allegato XII è sostituito in conformità all'allegato VII.

Art. 2.

1. Gli allegati I, II, III, IV, V, VI e VII al presente decreto ne costituiscono parte integrante.

Il presente decreto è pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana.

Roma, 17 aprile 2014

Il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti
LUPI

Il Ministro delle politiche agricole alimentari e forestali
MARTINA

Il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare
GALLETTI

Registrato alla Corte dei conti il 5 giugno 2014
Ufficio controllo atti Ministero delle infrastrutture e dei trasporti e del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare registro n. 1, foglio n. 2377

ALLEGATO I

L'allegato I del decreto del Ministro dei trasporti e della navigazione 20 dicembre 1999, di attuazione della direttiva 97/68/CE, è modificato come segue::

1) sono aggiunti i seguenti paragrafi 3.2.3 e 3.2.4:

«3.2.3. il numero tra parentesi, in numeri romani, indicante la fase delle emissioni e che deve essere collocato, chiaramente visibile, vicino al numero di omologazione.

3.2.4. le lettere tra parentesi "SV" che si riferiscono ai fabbricanti di motori in piccola serie e che vanno collocate, chiaramente visibili, vicino al numero di omologazione su ogni motore immesso sul mercato nel quadro della deroga per le piccole serie, di cui all'articolo 10, paragrafo 4.»

2) il paragrafo 8.3.2.2 è sostituito da quanto segue:

«8.3.2.2. le condizioni di prova applicabili alla fase IIIB e alla fase IV sono le seguenti:

a) condizioni di prova per motori della fase III B:

i) altitudine non superiore a 1 000 metri (o pressione atmosferica equivalente di 90 kPa);

ii) temperatura ambiente compresa tra 275 K e 303 K (2 °C-30 °C);

iii) temperatura del liquido di raffreddamento del motore superiore a 343 K (70 °C).

Con il motore funzionante nelle condizioni di prova di cui ai punti i), ii) e iii), l'attivazione della strategia ausiliaria per il controllo delle emissioni avviene solo eccezionalmente;

b) condizioni di prova per motori della fase IV:

i) pressione atmosferica pari o superiore a 82,5 kPa;

ii) temperatura ambiente entro i seguenti valori:

— pari o superiore a 266 K (– 7 °C);

— pari o inferiore alla temperatura calcolata con la seguente equazione e alla pressione atmosferica specificata: $T_c = -0{,}4514 \cdot (101{,}3 - p_b) + 311$, in cui: T_c è la temperatura ambiente calcolata, in K, e P_b è la pressione atmosferica, in kPa;

iii) temperatura del liquido di raffreddamento del motore superiore a 343 K (70 °C).

Con il motore funzionante nelle condizioni di prova di cui ai punti i), ii) e iii), la strategia ausiliaria per il controllo delle emissioni viene attivata solo se si dimostra necessaria per gli scopi identificati al punto 8.3.2.3 e se omologata dalla competente autorità;

c) funzionamento a basse temperature

In deroga alle disposizioni di cui alla lettera b), si può usare una strategia ausiliaria per il controllo delle emissioni su un motore conforme alla fase IV dotato di ricircolo dei gas di scarico (EGR) se la temperatura ambiente è inferiore a 275 K (2 °C) e se viene soddisfatta una delle due seguenti condizioni:

i) la temperatura del collettore di aspirazione è pari o inferiore alla temperatura definita con la seguente equazione: $IMT_c = P_{IM}/15{,}75 + 304{,}4$, in cui: IMT_c è la temperatura calcolata, in K, del collettore di aspirazione e P_{IM} rappresenta la pressione assoluta del collettore di aspirazione, in kPa;

ii) la temperatura del liquido di raffreddamento del motore è pari o inferiore alla temperatura definita con la seguente equazione: $ECT_c = P_{IM}/14{,}004 + 325{,}8$, in cui: ECT_c è la temperatura calcolata, in K, del liquido di raffreddamento del motore e P_{IM} è la pressione assoluta del collettore di aspirazione, in kPa.»

3) al paragrafo 8.3.2.3, la lettera b) è sostituita da quanto segue:

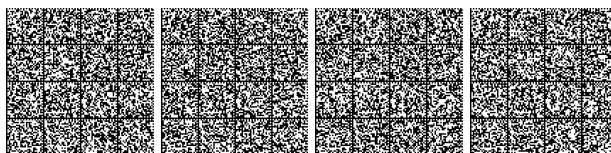
«b) per motivi di sicurezza operativa;»

4) il titolo del paragrafo 8.4 è sostituito dal seguente:

«Requisiti delle misure di controllo degli NO_x per motori conformi alla fase III B»;

5) vengono aggiunti i seguenti paragrafi 8.5, 8.6 e 8.7:

«8.5. *Requisiti delle misure di controllo degli NO_x per motori conformi alla fase IV*

8.5.1. Il fabbricante fornirà informazioni che descrivano compiutamente le caratteristiche operative funzionali delle misure di controllo degli NO_x servendosi dei documenti di cui all'allegato II, appendice 1, sezione 2 e di cui all'allegato II, appendice 3, sezione 2.

8.5.2. La strategia di controllo delle emissioni del motore deve funzionare in tutte le condizioni ambientali normalmente presenti nel territorio dell'Unione, in particolare alle basse temperature. Tale requisito non si limita alle condizioni alle quali deve essere utilizzata una strategia di base per il controllo delle emissioni come specificato al paragrafo 8.3.2.2.

8.5.3. Se si usa un reagente, il fabbricante deve dimostrare che nella procedura di omologazione l'emissione di ammoniaca durante il ciclo NRTC o NRSC a caldo non supera il valore medio di 10 ppm.

8.5.4. Se su una macchina mobile non stradale sono installati serbatoi di reagente, o serbatoi siffatti sono a essa collegati, indicare il mezzo per prelevare il campione di reagente all'interno dei serbatoi. Il punto di prelievo del campione dev'essere facilmente accessibile senza dover usare strumenti o dispositivi speciali.

8.5.5. Ai sensi dell'articolo 4, paragrafo 3, l'omologazione è subordinata a quanto segue:

a) fornitura a tutti gli operatori di macchine mobili non stradali di un manuale di uso e manutenzione;

b) fornitura al fabbricante di macchinari originali (*original equipment manufacturer* — OEM) dei documenti di installazione del motore, compreso il sistema di controllo delle emissioni che fa parte del tipo di motore omologato;

c) fornitura all'OEM delle istruzioni relative al sistema di allerta dell'operatore, al sistema di persuasione e all'eventuale antigelo del reagente;

d) applicazione delle disposizioni riguardanti le istruzioni per l'operatore, i documenti di installazione, il sistema di allerta dell'operatore, il sistema di persuasione e l'antigelo del reagente, che si trovano all'appendice 1 del presente allegato.

8.6. *Ambito di prova per la fase IV*

In base al paragrafo 4.1.2.7 del presente allegato, il campione delle emissioni provenienti da motori conformi alla fase IV prelevato all'interno dell'ambito di prova di cui all'allegato I, appendice 2, non deve superare di oltre il 100 % i valori limite delle emissioni di cui alla tabella 4.1.2.6 del presente allegato.

8.6.1. Prescrizioni relative alla dimostrazione

Il servizio tecnico sceglie, nell'ambito di prova, 3 punti a caso del regime di giri e di carico. Esso stabilirà anche, sempre a caso, in che ordine devono essere provati i punti. La prova deve essere effettuata secondo i principali requisiti del ciclo NRSC, ma ogni punto di prova va valutato separatamente e ciascuno di essi deve rispettare i valori limite di cui al punto 8.6.

8.6.2. Prescrizioni relative alle prove

La prova deve essere effettuata immediatamente dopo i cicli di prova in forma discreta, descritti all'allegato III.

Tuttavia, se il fabbricante opta, ai sensi del punto 1.2.1 dell'allegato III, per la procedura di cui all'allegato 4 del regolamento UNECE n. 96, serie di modifiche 03, la prova va effettuata come segue:

a) la prova va effettuata immediatamente dopo i cicli di prova in forma discreta di cui al regolamento UNECE n. 96, serie di modifiche 03, allegato 4B, paragrafo 7.8.1.2, lettere da a) ad e), ma prima delle procedure successive alla prova di cui alla lettera f) o, a seconda dei casi, dopo la prova RMC (*Ramped Modal Cycle*) di cui al regolamento UNECE n. 96, serie di modifiche 03, allegato 4B, paragrafo 7.8.2.2, lettere da a) a d), ma prima delle procedure successive alla prova, di cui alla lettera e);

b) le prove devono essere eseguite secondo le procedure stabilite dal regolamento UNECE n. 96, serie di emendamenti 03, allegato 4B, paragrafo 7.8.1.2, lettere da b) a e) con il metodo a filtri multipli (un filtro per ciascun punto di prova) per ciascuno dei tre punti di prova prescelti;

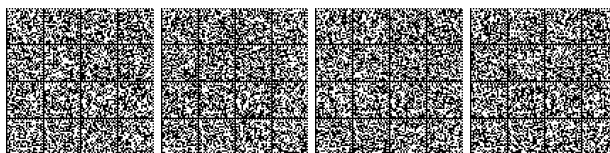
c) per ciascun punto di prova si calcola uno specifico valore di emissione (in g/kWh);

d) i valori di emissione possono essere calcolati su base molare (cfr. appendice A.7) o in base alla massa (cfr. appendice A.8) ma devono essere coerenti con il metodo usato per le prove in forma discreta o le prove RMC;

e) per il calcolo della somma delle emissioni gassose si pone N_{mode} pari a 1 e si usa un fattore di ponderazione pari a 1;

f) per il calcolo del particolato utilizzare il metodo a filtri multipli; per il calcolo della somma delle emissioni gassose, si pone N_{mode} pari a 1 e si usa un fattore di ponderazione pari a 1.

8.7. *Verifica delle emissioni di gas dal basamento, per motori conformi alla fase IV*

8.7.1. Le emissioni del basamento non possono essere scaricate direttamente nell'atmosfera, salvo i casi eccezionali di cui al paragrafo 8.7.3.

8.7.2. Durante l'intero funzionamento, i motori possono scaricare le emissioni del basamento nello scarico a monte di qualunque dispositivo di post-trattamento del gas di scarico.

8.7.3. Motori muniti di turbocompressori, pompe, compressori o supercompressori per l'aspirazione dell'aria possono scaricare le emissioni del basamento nell'atmosfera. In tal caso, in tutte le prove sulle emissioni effettuate ai sensi del paragrafo 8.7.3.1 della presente sezione, le emissioni del basamento si aggiungono a quelle dei gas di scarico (fisicamente o matematicamente).

8.7.3.1. Emissioni del basamento

Non è consentito scaricare direttamente nell'atmosfera le emissioni del basamento, con la seguente eccezione: i motori muniti di turbocompressori, pompe, compressori o supercompressori per aspirare l'aria possono scaricare le emissioni del basamento nell'atmosfera se, in tutte le prove sulle emissioni, tali emissioni sono aggiunte (fisicamente o matematicamente) a quelle dei gas di scarico. I fabbricanti che ricorrono a questa possibilità devono installare i motori in modo che tutte le emissioni del basamento possano essere incanalate nel sistema di campionamento delle emissioni. Ai fini del presente paragrafo, emissioni del basamento incanalate nello scarico a monte del post-trattamento del gas di scarico durante il funzionamento non sono considerate emissioni dirette nell'atmosfera.

Per misurarle, le emissioni del basamento aperto vanno incanalate nel sistema di scarico nel modo che segue:

a) i materiali delle tubature devono essere a pareti lisce, elettroconduttori e non devono reagire con le emissioni del basamento. La lunghezza dei tubi deve essere il più possibile ridotta;

b) il numero di curve delle tubature del basamento in laboratorio deve essere il più possibile ridotto e il raggio delle curve inevitabili deve essere il più ampio possibile;

c) i tubi di scarico del basamento in laboratorio devono soddisfare le specifiche del fabbricante del motore relative alla contropressione del basamento;

d) i tubi di scarico del basamento devono essere collegati al gas di scarico grezzo a valle del sistema di post-trattamento, a valle delle restrizioni dei gas di scarico installate e sufficientemente a monte delle sonde di campionamento per ottenere una completa miscelazione con il gas di scarico del motore prima del campionamento. Il tubo si scarico del basamento deve penetrare nella corrente libera dei gas di scarico per evitare effetti di strato limite e favorire la miscelazione. L'uscita del tubo di scarico del basamento deve poter essere orientata in qualsiasi direzione rispetto al flusso del gas di scarico grezzo.»;

6) è aggiunto il seguente paragrafo 9:

«9. SELEZIONE DELLA CATEGORIA DI POTENZA DEL MOTORE

9.1. Per stabilire la conformità dei motori a regimi di giri variabili definiti alla sezione 1, lettera A, punti i) e iv) del presente allegato, con i limiti di emissione di cui alla sezione 4 del presente allegato, essi vanno ripartiti per fasce di potenza in base ai valori più alti della potenza netta misurata ai sensi del paragrafo 2.4 dell'allegato I.

9.2. Per altri tipi di motore si usa la potenza nominale netta.»;

7) sono aggiunte le seguenti appendici 1 e 2:

«Appendice 1

Prescrizioni volte a garantire il corretto funzionamento delle misure di controllo degli NO_x

1. **Introduzione**

Il presente allegato fissa i requisiti volti a garantire il corretto funzionamento delle misure di controllo degli NO_x Esso comprende prescrizioni per motori che utilizzano un reagente per ridurre le emissioni.

1.1. *Definizioni e acronimi*

"sistema diagnostico di controllo degli NO_x (*NO_x Control Diagnostic system* — NCD)" indica un sistema a bordo del motore in grado di:

a) individuare un malfunzionamento nel controllo degli NO_x;

b) individuare la probabile causa dei malfunzionamenti nel controllo degli NO_x con dati memorizzati nel computer e/o comunicare tali dati all'esterno.

"Malfunzionamento nel controllo degli NO_x (*NO_x Control Malfunction* — NCM)" indica la possibile manipolazione del sistema di controllo degli NO_x di un motore o il malfunzionamento di tale sistema, forse dovuto a manipolazioni, e che una volta individuato richiede, secondo la presente direttiva, l'attivazione di una segnalazione o di un sistema di persuasione.

"Codice diagnostico di guasto (*Diagnostic trouble code* — DTC)" indica un codice numerico o alfanumerico che identifica o designa un malfunzionamento nel controllo degli NO_x.

"DTC confermato e attivo" indica un DTC che viene memorizzato quando il sistema NCD avverte la presenza di un malfunzionamento.

"Scanner" indica un'apparecchiatura di prova esterna usata per comunicare con il sistema NCD dall'esterno.

"Famiglia di motori NCD" indica un raggruppamento di sistemi motore, stabilito dal fabbricante, avente metodi comuni di monitoraggio/diagnosi degli NCM.

2. **Requisiti generali**

Il sistema motore deve essere munito di un *sistema diagnostico di controllo degli NO_x* (NCD) capace di individuare *malfunzionamenti nel controllo degli NO_x* (NCM) considerati nel presente allegato. I sistemi motore che rientrano in questa sezione vanno progettati, costruiti e installati in modo da rispettare questi requisiti per tutta la vita normale del motore in condizioni di utilizzo normali. Nel conseguire questo obiettivo è accettabile che motori utilizzati al di là del periodo di vita utile, di cui all'allegato III, appendice 5, paragrafo 3.1 della presente direttiva, rivelino un certo deterioramento delle prestazioni e della sensibilità del sistema diagnostico di controllo degli NO_x (NCD), per cui le soglie di cui al presente allegato possono essere superate prima dell'attivazione del sistema d'allerta/persuasi.

2.1. *Informazioni richieste*

2.1.1. Se il sistema di controllo delle emissioni richiede l'uso di un reagente, il fabbricante preciserà le caratteristiche di tale reagente (tipo, concentrazione — per reagenti in soluzione, temperatura di funzionamento e riferimento a norme internazionali riguardo alla composizione e alla qualità) nell'allegato II, appendice 1, paragrafo 2.2.1.13, e appendice 3, paragrafo 2.2.1.13.

2.1.2. Al momento dell'omologazione, l'autorità di omologazione deve disporre di informazioni dettagliate scritte ed esaurienti sulle caratteristiche operative e funzionali del sistema di allerta dell'operatore di cui alla sezione 4 e del sistema di persuasione di cui alla sezione 5.

2.1.3. Sull'installazione, il fabbricante fornirà documenti che, utilizzati dall'OEM, faranno sì che il motore e il sistema di controllo delle emissioni facente parte del tipo di motore omologato, una volta installati sulla macchina, funzioneranno, insieme alle altre sue parti, in un modo che soddisfi i requisiti del presente allegato. Tale documentazione comprenderà le prescrizioni tecniche dettagliate e le disposizioni del sistema motore (software, hardware e comunicazione) necessarie alla corretta installazione del sistema motore sulla macchina.

2.2. *Condizioni operative*

2.2.1. Il sistema diagnostico di controllo degli NO_x è operativo alle seguenti condizioni:

a) a temperature ambiente comprese tra 266 K e 308 K (– 7 °C e 35 °C);

b) ad altitudini inferiori a 1 600 m;

c) a temperature del liquido di raffreddamento del motore superiori a 343 K (70 °C).

Le disposizioni della presente sezione non si applicano se viene monitorato il livello del reagente nel serbatoio in tutte le condizioni in cui la misurazione è tecnicamente fattibile (p.es. in tutte le condizioni in cui un reagente liquido non sia congelato).

2.3. *Protezione antigelo del reagente*

2.3.1. È consentito l'uso di un serbatoio, riscaldato o no, e di un sistema di somministrazione del reagente. Un sistema riscaldato deve rispettare i requisiti del paragrafo 2.3.2; uno non riscaldato deve rispettare i requisiti del paragrafo 2.3.3.

2.3.1.1. L'uso di un serbatoio non riscaldato e di un sistema di somministrazione del reagente deve essere indicato nelle istruzioni scritte consegnate al proprietario della macchina.

2.3.2. Serbatoio e sistema di somministrazione del reagente

2.3.2.1. Se il reagente è congelato, deve essere utilizzabile per 70 minuti al massimo dopo l'avviamento del motore a 266 K (– 7 °C) di temperatura ambiente.

2.3.2.2. Criteri di progettazione di un sistema riscaldato

Un sistema riscaldato sarà fatto in modo da soddisfare i requisiti di prestazione di cui alla presente sezione se sottoposto a prova secondo la procedura definita.

2.3.2.2.1. Il serbatoio e il sistema di somministrazione del reagente verranno immersi a 255 K (– 18 °C) per 72 ore oppure finché il reagente non solidifichi, se questo evento si verifica prima.

2.3.2.2.2. Trascorso il periodo di immersione di cui al punto 2.3.2.2.1, la macchina/il motore sarà avviato e fatto funzionare a temperatura ambiente di 266 K (– 7 °C), o inferiore, come segue:

a) da 10 a 20 minuti, al minimo;

b) seguiti da non più di 50 minuti a carico nominale non superiore al 40 %.

2.3.2.2.3. Al termine della procedura di prova di cui al paragrafo 2.3.2.2.2, il sistema di somministrazione del reagente deve essere pienamente operativo.

2.3.2.3. La valutazione dei criteri di progettazione può avvenire nella cella di prova di una camera fredda utilizzando una macchina intera o parti rappresentative di quelle destinate a essere montate su una macchina, oppure con prove sul terreno.

2.3.3. Attivazione del sistema di allerta e persuasivo dell'operatore per un impianto non riscaldato

2.3.3.1. Il sistema di allerta dell'operatore, di cui alla sezione 4, deve attivarsi se non avviene alcuna somministrazione di reagente a una temperatura ambiente di ≤ 266 K (– 7 °C).

2.3.3.2. Il sistema di allerta dell'operatore, di cui al paragrafo 5.4, deve attivarsi se, entro 70 minuti al massimo dall'avviamento del motore non avviene alcuna somministrazione di reagente a una temperatura ambiente di ≤ 266 K (– 7 °C).

2.4. *Caratteristiche del sistema diagnostico*

2.4.1. Il sistema diagnostico di controllo degli NO_x (NCD), deve essere in grado di individuare malfunzionamenti nel controllo degli NO_x (NCM), considerati nel presente allegato, mediante codici diagnostici di guasto (DTC), memorizzati nel computer, e, a richiesta, di comunicare tali dati all'esterno del veicolo.

2.4.2. Requisiti di registrazione dei codici diagnostici di guasto (DTC)

2.4.2.1. Il sistema NCD dovrà registrare un DTC per ogni singolo malfunzionamento nel controllo degli NO_x (NCM).

2.4.2.2. Entro 60 minuti di funzionamento del motore, il sistema NCD deve stabilire se esista un malfunzionamento rilevabile. E in quel momento, va memorizzato un DTC "confermato e attivo" e va attivato il sistema di allerta secondo le modalità di cui alla sezione 4.

2.4.2.3. Se occorrono più di 60 minuti di funzionamento perché i sistemi di monitoraggio individuino e confermino un NCM (p.es. se tali sistemi usano modelli statistici o misurano il consumo di fluidi della macchina), l'autorità di omologazione può autorizzare un periodo di monitoraggio più lungo purché il fabbricante ne giustifichi la necessità (p.es. motivi tecnici, risultati sperimentali, esperienze acquisite ecc.).

2.4.3. Prescrizioni relative alla cancellazione dei codici diagnostici di guasto (DTC)

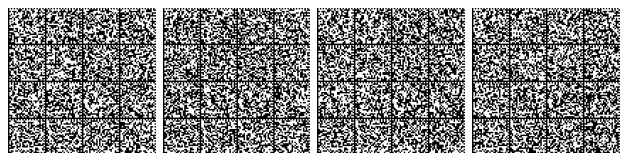
a) Il sistema NCD non deve poter cancellare i DTC dalla memoria del computer finché non sia stato ovviato al malfunzionamento relativo a tale DTC.

b) Il sistema NCD può cancellare tutti i DTC se indottovi da uno scanner o da uno strumento di manutenzione forniti a richiesta dal costruttore del motore o ricorrendo a un codice fornito dal fabbricante del motore.

2.4.4. Un sistema NCD non deve essere programmato o comunque progettato per disattivarsi del tutto o in parte in base all'età della macchina durante la vita effettiva del motore né deve contenere algoritmi o strategie, tese a ridurre l'efficacia del sistema NCD nel tempo.

2.4.5. Tutti i codici riprogrammabili del computer e i parametri operativi del sistema NCD devono resistere alle manomissioni.

2.4.6. Famiglia di motori NCD

Spetta al costruttore determinare la composizione di una famiglia di motori NCD. Il raggruppamento di sistemi motore in seno a una famiglia di motori NCD deve fondarsi su criteri di buona valutazione ingegneristica e deve essere subordinato all'approvazione dell'autorità di omologazione.

Motori anche non appartenenti alla stessa famiglia di motori possono tuttavia appartenere alla stessa famiglia di motori NCD.

2.4.6.1. Parametri che definiscono una famiglia di motori NCD

Una famiglia di motori NCD è caratterizzata da parametri fondamentali di progetto che devono essere comuni a tutti i sistemi motore in seno alla famiglia.

Si considerano appartenenti alla stessa famiglia di motori NCD i sistemi motore che hanno in comune i seguenti parametri fondamentali:

a) i sistemi di controllo delle emissioni;

b) i metodi di monitoraggio NCD;

c) i criteri per il monitoraggio NCD;

d) i parametri di monitoraggio (ad esempio, la frequenza).

Questi elementi comuni devono essere dimostrati dal costruttore con opportune dimostrazioni tecniche o altre procedure da sottoporre all'approvazione dell'autorità di omologazione.

Il fabbricante può chiedere che l'autorità di omologazione autorizzi differenze meno rilevanti nei metodi di monitoraggio/diagnosi del sistema NCD dovute a variazioni nel modo di configurare il sistema motore, se ritiene somiglianti tali metodi e se essi differiscono solo per soddisfare caratteristiche specifiche delle componenti considerate (p.es. dimensione, flusso dei gas di scarico ecc.); o se le somiglianze sono emerse grazie a una riconosciuta competenza ingegneristica.

3. **Requisiti della manutenzione**

3.1. Il costruttore fornisce o fa fornire a tutti i proprietari di motori o macchine nuovi, istruzioni scritte sul sistema di controllo delle emissioni e sul suo corretto funzionamento.

Secondo tali istruzioni, se il sistema di controllo delle emissioni non dovesse funzionare correttamente, il sistema di allerta notificherà all'operatore l'esistenza di un problema e, se la notifica sarà ignorata, segnalerà che l'attivazione del sistema di persuasione dell'operatore impedirà alla macchina di eseguire i suoi compiti.

3.2. Le istruzioni indicheranno procedure adeguate di uso e manutenzione dei motori al fine di mantenere alta l'efficienza del controllo sulle emissioni, compreso l'uso appropriato di eventuali reagenti consumabili.

3.3. Le istruzioni devono essere redatte in modo chiaro e non tecnico, adottando la stessa terminologia utilizzata nel manuale di istruzioni del motore o della macchina mobile non stradale.

3.4. Le istruzioni devono specificare se i reagenti consumabili devono essere rabboccati dall'operatore tra i normali intervalli di manutenzione e il grado di qualità prescritto per il reagente. Esse devono indicare anche il modo in cui l'operatore debba nuovamente riempire il serbatoio di reagente, nonché il consumo probabile di reagente per il tipo specifico di motore e la frequenza di rifornimento prevista.

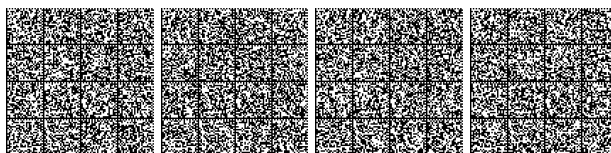
3.5. Le istruzioni devono indicare che l'uso e il rifornimento di un reagente prescritto, rispondente a specifiche corrette, è essenziale perché il veicolo soddisfi le prescrizioni per il rilascio dell'omologazione per tale tipo di motore.

3.6. Le istruzioni devono spiegare il funzionamento del sistema d'allerta e persuasivo dell'operatore nonché le conseguenze, in termini di calo delle prestazioni e di segnalazione di guasti, se viene ignorato il sistema d'allerta, non viene rabboccato il reagente o non viene risolto il problema.

4. **Sistema d'allerta dell'operatore**

4.1. La macchina sarà munita di un sistema d'allerta dell'operatore che lo informerà, con segnali luminosi, se livello e qualità del reagente sono insufficienti, se la sua alimentazione si è interrotta o se è in atto un malfunzionamento del tipo di cui alla sezione 9 che attiverà il sistema di persuasione dell'operatore se non è riparato tempestivamente. Il sistema d'allerta deve restare attivo anche dopo l'attivazione del sistema di persuasione dell'operatore (cfr. sezione 5).

4.2. Il segnale di avvertimento sarà diverso da quello usato per segnalare malfunzionamenti o interventi di manutenzione del motore, ma può essere veicolato dallo stesso sistema d'allerta.

4.3. Il sistema di allerta dell'operatore può consistere in un uno o più segnali luminosi oppure nell'esposizione di brevi messaggi, tra i quali, ad esempio, messaggi indicanti:

— il tempo restante fino all'attivazione di sistemi di persuasione con segnale di livello "non grave" e/o "grave".

— l'intensità del sistema di persuasione con segnale di livello "non grave" e/o "grave": ad esempio, se e in che misura venga ridotta la coppia.

— le condizioni alle quali la disattivazione della macchina possa essere sbloccata.

Se si espongono messaggi, il sistema usato per visualizzarli può essere lo stesso di quello usato per altri interventi di manutenzione.

4.4. Per avvertire l'operatore, il fabbricante può facoltativamente completare il sistema d'allerta con segnali acustici. All'operatore è consentito annullare i segnali acustici.

4.5. Il sistema d'allerta dell'operatore si attiverà nei modi specificati rispettivamente ai paragrafi 2.3.3.1, 6.2, 7.2, 8.4 e 9.3.

4.6. Il sistema di persuasione dell'operatore si disattiva al cessare delle condizioni che ne hanno provocato l'attivazione. Il sistema d'allerta dell'operatore non di disattiverà automaticamente senza aver risolto le cause della sua attivazione.

4.7. Il sistema d'allerta può essere interrotto temporaneamente da altri segnali d'allerta che trasmettano messaggi importanti per la sicurezza.

4.8. Ulteriori informazioni relative alle procedure di attivazione e di disattivazione del sistema d'allerta dell'operatore sono descritte alla sezione 11.

4.9. Nella domanda di omologazione ai sensi della presente direttiva, il fabbricante illustrerà il funzionamento del sistema d'allerta dell'operatore, come specificato alla sezione 11.

5. **Sistema di persuasione dell'operatore**

5.1. La macchina incorporerà un sistema di persuasione dell'operatore fondato su uno dei seguenti principi:

5.1.1. un sistema di persuasione a 2 stadi, che inizi con un segnale di persuasione di livello "non grave" (riduzione delle prestazioni) seguito da un segnale di persuasione di livello "grave" (effettiva interruzione del funzionamento della macchina);

5.1.2. un sistema di persuasione a 1 stadio con segnale di livello "grave" (effettiva interruzione del funzionamento della macchina) attivato alle condizioni di un sistema di persuasione con segnale di livello "non grave", come specificato ai paragrafi 6.3.1, 7.3.1, 8.4.1 e 9.4.1.

5.2. Previa approvazione dell'autorità di omologazione, il motore può essere munito di un dispositivo che disattivi la persuasione dell'operatore durante un'emergenza dichiarata dal governo nazionale o regionale, dai loro servizi di emergenza o dalle loro forze armate.

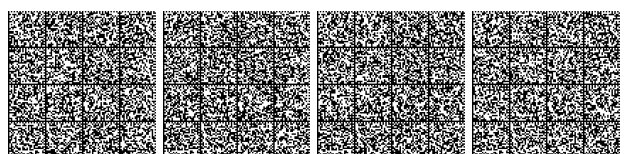
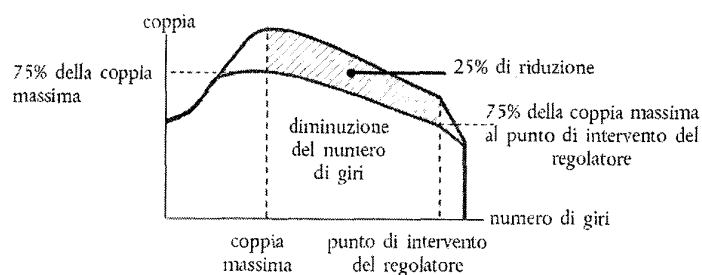
5.3. *Sistema di persuasione con segnale di livello "non grave"*

5.3.1. Il sistema di persuasione con segnale di livello "non grave" si attiverà al verificarsi di una qualsiasi delle condizioni specificate ai paragrafi 6.3.1, 7.3.1, 8.4.1 e 9.4.1..

5.3.2. Il sistema di persuasione con segnale di livello "non grave" ridurrà gradualmente la coppia massima disponibile almeno del 25 % sull'intera gamma dei regimi di rotazione del motore, tra il regime di rotazione di coppia massima e il punto d'intervento del regolatore (fig. 1). Il tasso di riduzione della coppia non deve essere inferiore all'1 % al minuto.

5.3.3. Si possono usare altri tipi di persuasione purché sia stato dimostrato all'autorità di omologazione che hanno lo stesso livello di gravità o uno più severo.

Figura 1

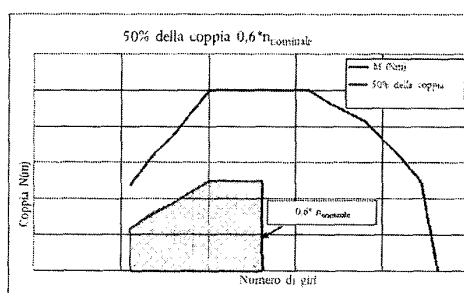
Diagramma di riduzione della coppia nel sistema di persuasione con segnale di livello "non grave"

5.4. *Sistema di persuasione con segnale di livello "grave"*

5.4.1. Il sistema di persuasione con segnale di livello "grave" si attiverà al verificarsi di una delle condizioni specificate ai paragrafi 2.3.3.2, 6.3.2, 7.3.2, 8.4.2 e 9.4.2.

5.4.2. Il sistema di persuasione con segnale di livello "grave" ridurrà le prestazioni della macchina a livelli talmente onerosi da indurre l'operatore a risolvere i problemi di cui alle sezioni da 6 a 9. Sono accettabili le seguenti strategie:

5.4.2.1. La coppia del motore tra il regime di coppia massima e il punto di rottura del regolatore sarà gradualmente ridotta in misura non inferiore all'1 % al minuto e passerà da una coppia di livello "non grave" (fig. 1) a non più del 50 % della coppia massima e, nello stesso periodo di tempo in cui viene ridotta la coppia, il regime di giri sarà gradualmente ridotto a non più del 60 % del regime nominale (fig. 2).

Figura 2

Diagramma di riduzione della coppia nel sistema di persuasione con segnale di livello "grave"

5.4.2.2. Si possono usare altre misure di persuasione che siano state presentate all'autorità di omologazione e abbiano lo stesso segnale di gravità o uno più severo.

5.5. Per ragioni di sicurezza e per consentire diagnosi autoriparatrici, è ammesso l'uso di una funzione di superamento del sistema di persuasione per ottenere l'intera potenza, purché

— sia attiva per non più di 30 minuti, e

— si limiti a 3 interventi durante ciascun periodo di attività del sistema di persuasione dell'operatore.

5.6. Il sistema di persuasione dell'operatore si disattiva al cessare delle condizioni che ne hanno provocato l'attivazione. Il sistema di persuasione dell'operatore non di disattiverà automaticamente senza aver risolto le cause della sua attivazione.

5.7. Ulteriori informazioni relative alle procedure di attivazione e di disattivazione del sistema di persuasione dell'operatore si trovano alla sezione 11.

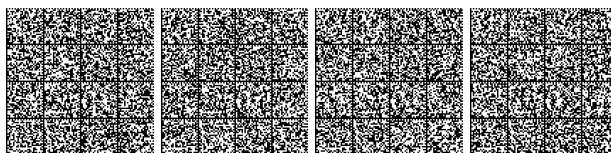
5.8. Nella domanda di omologazione ai sensi della presente direttiva, il fabbricante illustrerà il funzionamento del sistema di persuasione dell'operatore, come specificato alla sezione 11.

6. **Disponibilità del reagente**

6.1. *Indicatore del livello del reagente*

La macchina sarà munita di indicatore che informi chiaramente l'operatore della quantità di reagente presente nell'apposito serbatoio (livello del reagente). Per ottenere il livello minimo accettabile di prestazione dell'indicatore del reagente, occorre che esso indichi continuativamente il livello del reagente e che sia attivo il sistema d'allerta dell'operatore di cui al punto 4. L'indicatore del reagente può avere la forma di un visualizzatore digitale o analogico e indicare il livello come percentuale della capacità del serbatoio, della quantità di reagente restante o della stima delle ore di funzionamento restanti.

6.2. *Attivazione del sistema d'allerta dell'operatore*

6.2.1. Il sistema di allerta dell'operatore, di cui alla sezione 4, si attiverà quando il livello del reagente è inferiore al 10 % (o a una percentuale superiore, a scelta del fabbricante) della capacità dell'apposito serbatoio.

6.2.2. L'avvertimento fornito, oltre all'indicatore del reagente, dev'essere sufficientemente chiaro da far capire all'operatore che il livello del reagente è basso. Se il sistema d'allerta è del tipo a visualizzazione di messaggi, l'avvertimento visivo esporrà un messaggio indicante che il livello del reagente è basso (p.es. "livello dell'urea basso", "livello di AdBlue basso" o "scarsità di reagente").

6.2.3. Non è necessario che, inizialmente, il sistema d'allerta dell'operatore sia sempre attivo (non occorre cioè che un messaggio sia costantemente esposto) ma l'attivazione deve crescere fino a un'intensità massima via via che il serbatoio si svuota e si avvicina il momento in cui entra in funzione il sistema di persuasione dell'operatore (p.es., frequenza con cui lampeggia una luce). Ciò culminerà in una notifica all'operatore, a un livello scelto dal fabbricante, ma la cui evidenza, quando entra in funzione il sistema di persuasione dell'operatore di cui al paragrafo 6.3, è maggiore del momento della prima attivazione di quest'ultimo.

6.2.4. L'avvertimento continuativo non deve poter essere facilmente disabilitato o ignorato. Se il sistema d'allerta comprende messaggi visivi, dovrà esporre messaggi espliciti (come, "riempire il serbatoio di urea", "riempire il serbatoio di AdBlue" o "riempire il serbatoio di reagente"). L'avvertimento continuativo può essere temporaneamente interrotto da altri segnali d'avvertimento che trasmettano messaggi importanti per la sicurezza.

6.2.5. Non sarà possibile disattivare il sistema d'allerta dell'operatore prima che il serbatoio del reagente sia stato colmato fino a un livello che impedisca l'attivazione del sistema.

6.3. *Attivazione del sistema di persuasione dell'operatore*

6.3.1. Il sistema di persuasione con segnale di livello "non grave" (paragrafo 5.3) si attiverà quando il livello del serbatoio del reagente è inferiore al 2,5 % (o una percentuale maggiore, a scelta del fabbricante) della sua capacità massima nominale.

6.3.2. Il sistema di persuasione con segnale di livello "grave" (paragrafo 5.4) si attiverà quando il serbatoio del reagente è vuoto (se, cioè, il sistema di somministrazione non potrà più sottrarre reagente al serbatoio) o, a scelta del fabbricante, a qualsiasi livello inferiore al 2,5 % della sua capacità massima nominale.

6.3.3. Tranne i casi consentiti al paragrafo 5.5, non deve essere possibile disattivare il sistema di persuasione con segnali di livello "non grave" o "grave", prima che sia riempito il serbatoio del reagente fino a un livello che non richieda la loro attivazione.

7. **Controllo della qualità del reagente**

7.1. Il motore o la macchina devono essere muniti di mezzi che accertino la presenza di un reagente non corretto nell'ambito della macchina.

7.1.1. Il fabbricante deve stabilire una concentrazione di reagente minima accettabile CDmin, che dia luogo a emissioni di NO_x allo scarico non superiori a una soglia di 0,9 g/kWh.

7.1.1.1. Il corretto valore di CDmin va dimostrato durante l'omologazione con la procedura di cui alla sezione 12 e registrato nel fascicolo di documentazione esteso come specificato all'allegato I, sezione 8.

7.1.2. Se la concentrazione del reagente scende a valori inferiori a CDmin ciò va individuato e il reagente va considerato non corretto ai fini del paragrafo 7.1.

7.1.3. La qualità del reagente verrà accertata da un rilevatore specifico denominato "rilevatore della qualità del reagente". Esso conterà il numero di ore di funzionamento di un motore con un reagente non corretto.

7.1.3.1. Facoltativamente, il fabbricante può raggruppare, in un unico rilevatore, il difetto di qualità del reagente insieme a uno o più guasti elencati alle sezioni 8 e 9.

7.1.4. Particolari sui criteri e sul meccanismo di attivazione e disattivazione del rilevatore della qualità del reagente sono descritti alla sezione 11.

7.2. *Attivazione del sistema d'allerta dell'operatore*

Quando il sistema di controllo conferma che la qualità del reagente non è corretta, si deve attivare il sistema d'allerta dell'operatore descritto alla sezione 4. Se il sistema d'allerta comprende messaggi visualizzati, esso esporrà un messaggio indicante la ragione dell'avvertimento (come, "urea non corretta", "AdBlue non corretto" o "reagente non corretto").

7.3. *Attivazione del sistema di persuasione dell'operatore*

7.3.1. Il sistema di persuasione con segnale di livello "non grave" descritto al paragrafo 5.3 si attiverà se la qualità del reagente non viene corretta entro le 10 ore di funzionamento del motore successive all'attivazione del sistema d'allerta dell'operatore di cui al paragrafo 7.2.

7.3.2. Il sistema di persuasione con segnale di livello "grave" descritto al paragrafo 5.4 si attiverà se la qualità del reagente non viene corretta entro le 20 ore di funzionamento del motore successive all'attivazione del sistema d'allerta dell'operatore di cui al paragrafo 7.2.

7.3.3. Se il malfunzionamento continua a ripetersi, il numero di ore che precedono l'attivazione dei sistemi di persuasione si ridurrà con il meccanismo descritto alla sezione 11.

8. **Attività di somministrazione del reagente**

8.1. Il motore deve essere munito di un mezzo che accerti l'interruzione della somministrazione.

8.2. *Rilevatore dell'attività di somministrazione del reagente*

8.2.1. L'attività di somministrazione viene accertata da un rilevatore specifico denominato "rilevatore dell'attività di somministrazione". Esso conterà il numero di ore in cui il motore abbia funzionato in presenza di un'interruzione dell'attività di somministrazione del reagente. Ciò non avverrà se l'interruzione è richiesta dalla centralina elettronica (*Electronic Control Unit* — ECU) del motore perché le condizioni operative della macchina sono tali che i livelli d'emissione non richiedono somministrazione di reagente.

8.2.1.1. Facoltativamente, il fabbricante può raggruppare, in un unico rilevatore, il guasto alla somministrazione di reagente insieme a uno o più guasti elencati alle sezioni 7 e 9.

8.2.2. Particolari sui criteri e sul meccanismo di attivazione e disattivazione del rilevatore dell'attività di somministrazione del reagente sono descritti alla sezione 11.

8.3. *Attivazione del sistema d'allerta dell'operatore*

Il sistema d'allerta dell'operatore descritto alla sezione 4 si attiva se un'interruzione della somministrazione mette il rilevatore dell'attività di somministrazione del reagente nelle condizioni di cui al paragrafo 8.2.1. Se il sistema d'allerta comprende messaggi visivi, esso esporrà un messaggio indicante la ragione dell'avvertimento (come, "malfunzionamento della somministrazione di urea", "malfunzionamento della somministrazione di AdBlue" o "malfunzionamento della somministrazione del reagente").

8.4. *Attivazione del sistema di persuasione dell'operatore*

8.4.1. Il sistema di persuasione con segnale di livello "non grave", di cui al paragrafo 5.3, si attiverà se l'interruzione nella somministrazione del reagente non viene corretta entro le 10 ore di funzionamento del motore successive all'attivazione del sistema d'allerta dell'operatore di cui al paragrafo 8.3.

8.4.2. Il sistema di persuasione con segnale di livello "grave", di cui al paragrafo 5.4, si attiverà se l'interruzione nella somministrazione del reagente non viene corretta entro le 20 ore di funzionamento del motore successive all'attivazione del sistema d'allerta dell'operatore di cui al paragrafo 8.3.

8.4.3. Se il malfunzionamento continua a ripetersi, il numero di ore che precedono l'attivazione dei sistemi di persuasione si ridurrà con il meccanismo descritto alla sezione 11.

9. **Difetti di monitoraggio attribuibili a manipolazioni**

9.1. Oltre al livello del reagente nel relativo serbatoio, alla sua qualità e all'interruzione della sua somministrazione, occorre monitorare le seguenti carenze perché potrebbero essere attribuito a forme di manipolazioni:

i) valvola di ricircolo dei gas di scarico (*exaust gas recirculation* — EGR) ostruita;

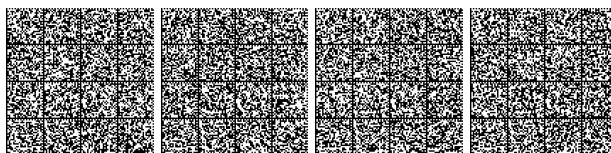
ii) guasti al sistema diagnostico di controllo degli NO_x (NCD) quali descritti al paragrafo 9.2.1.

9.2. *Requisiti del monitoraggio*

9.2.1. Il sistema diagnostico di controllo degli NO_x (NCD) va tenuto sotto controllo per individuare eventuali guasti elettrici e rimuovere/disattivare sensori che impediscano di rilevare le altre anomalie di cui alle sezioni da 6 a 8 (monitoraggio delle componenti).

Tra i sensori che diminuiscono la capacità diagnostica ci sono quelli che misurano direttamente la concentrazione degli NO_x, i sensori di qualità dell'urea, i sensori ambientali e quelli usati per controllare l'attività di somministrazione del reagente, il suo livello o il suo consumo (elenco non esauriente).

9.2.2. Contatore presso la valvola EGR

9.2.2.1. Un rilevatore specifico va assegnato a una valvola EGR ostruita. Il rilevatore della valvola EGR conta il numero di ore di funzionamento del motore durante le quali il DTC connesso a una valvola EGR ostruita sarà risultato attivo.

9.2.2.1.1. Facoltativamente, il fabbricante può raggruppare, in un unico rilevatore, il guasto della valvola EGR ostruita insieme a uno o più guasti elencati alle sezioni 7 e 8 e al paragrafo 9.2.3.

9.2.2.2. Particolari sui criteri e sul meccanismo di attivazione e disattivazione del rilevatore della valvola EGR ostruita sono descritti alla sezione 11.

9.2.3. Rilevatore/i del sistema NCD

9.2.3.1. Un contatore specifico va assegnato a ciascun malfunzionamento di monitoraggio di cui al paragrafo 9.1 ii). I rilevatori del sistema NCD contano il numero di ore di funzionamento del motore durante le quali il DTC connesso a un malfunzionamento del sistema NCD sarà risultato attivo. È consentito raggruppare disfunzioni diverse in un unico rilevatore.

9.2.3.1.1. Facoltativamente, il fabbricante può raggruppare, in un unico rilevatore, il malfunzionamento del sistema NCD insieme a uno o più guasti elencati ai paragrafi 7, 8 e 9.2.2.

9.2.3.2. Particolari sui criteri e sul meccanismo di attivazione e disattivazione del/dei rilevatore/i NCD sono descritti alla sezione 11.

9.3. *Attivazione del sistema d'allerta dell'operatore*

Il sistema d'allerta dell'operatore, di cui alla sezione 4, si attiva se si verificano i malfunzionamenti di cui al paragrafo 9.1 e indica la necessità di riparazioni urgenti. Se il sistema d'allerta comprende la visualizzazione di messaggi, esso esporrà un messaggio indicante la ragione dell'avvertimento (come, "distacco della valvola di somministrazione del reagente" o "disfunzione critica di emissione").

9.4. *Attivazione del sistema di persuasione dell'operatore*

9.4.1. Il sistema di persuasione con segnale di livello "non grave", di cui al paragrafo 5.3, si attiverà se il malfunzionamento di cui al paragrafo 9.1 non viene riparato entro e non oltre le 36 ore di funzionamento del motore successive all'attivazione del sistema d'allerta dell'operatore di cui al paragrafo 9.3.

9.4.2. Il sistema di persuasione con segnale di livello "grave", di cui al paragrafo 5.4, si attiverà se il malfunzionamento di cui al paragrafo 9.1 non viene riparato entro e non oltre le 100 ore di funzionamento del motore successive all'attivazione del sistema d'allerta dell'operatore di cui al paragrafo 9.3.

9.4.3. Se il malfunzionamento continua a ripetersi, il numero di ore che precedono l'attivazione dei sistemi di persuasione si ridurrà con il meccanismo descritto alla sezione 11.

9.5. In alternativa ai requisiti di cui al paragrafo 9.2, il fabbricante può utilizzare un sensore per gli NO_x collocato nei gas di scarico. In tal caso:

— il valore degli NO_x non deve superare una soglia pari a 0,9 g/kWh,

— è consentito l'uso di una sola indicazione di malfunzionamento del tipo "livello di NO_x elevato — causa sconosciuta",

— nel testo del paragrafo 9.4.1 si effettua la sostituzione "entro le 10 ore di funzionamento del motore",

— nel testo del paragrafo 9.4.2 si effettua la sostituzione "entro le 20 ore di funzionamento del motore".

10. **Prescrizioni relative alla dimostrazione**

10.1. *Aspetti generali*

La conformità alle prescrizioni del presente allegato va dimostrata durante l'omologazione effettuando, come illustrato nella tabella 1 e specificato nella presente sezione:

a) una dimostrazione dell'attivazione del sistema d'allerta;

b) eventualmente, una dimostrazione dell'attivazione del sistema di persuasione con segnale di livello "non grave";

c) una dimostrazione dell'attivazione del sistema di persuasione con segnale di livello "grave".

Tabella 1

Illustrazione del contenuto del processo di dimostrazione in base alle disposizioni di cui ai paragrafi 10.3 e 10.4 della presente appendice

Meccanismo	Elementi di dimostrazione
Attivazione del sistema d'allerta di cui al paragrafo 10.3 della presente appendice	— 2 prove d'attivazione (scarsità di reagente compresa) — Eventuali elementi di dimostrazione aggiuntivi
Attivazione del sistema di persuasione con segnale di livello "non grave" di cui al paragrafo 10.4 della presente appendice	— 2 prove d'attivazione (scarsità di reagente compresa) — Eventuali elementi di dimostrazione aggiuntivi — 1 prova di riduzione della coppia

Meccanismo	Elementi di dimostrazione
Attivazione del sistema di persuasione con segnale di livello "grave" di cui al paragrafo 10.4.6 della presente appendice	— 2 prove d'attivazione (scarsità di reagente compresa) — Eventuali elementi di dimostrazione aggiuntivi

10.2. *Famiglie di motori e famiglie di motori NCD*

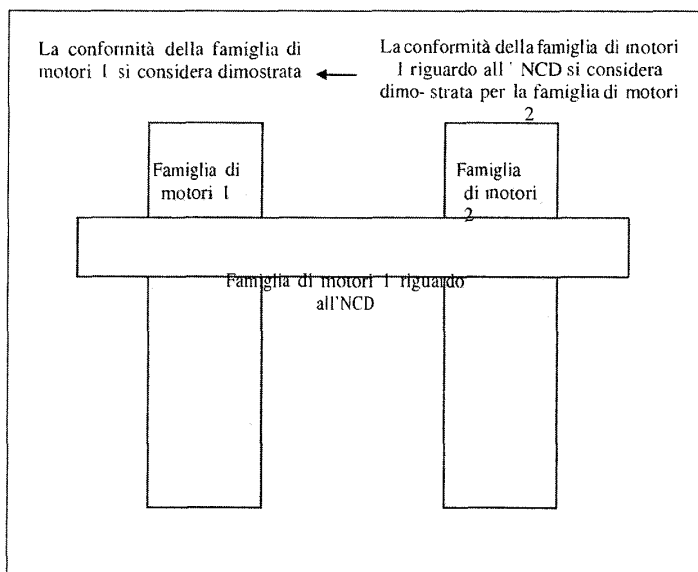
La conformità di una famiglia di motori o di una famiglia di motori NCD ai requisiti della presente sezione 10 può essere dimostrata provando uno dei membri della famiglia in esame, purché il fabbricante dimostri all'autorità di omologazione che i sistemi di controllo necessari a soddisfare i requisiti del presente allegato sono simili nell'intera famiglia.

10.2.1. La dimostrazione che i sistemi di controllo per altri membri della famiglia NCD sono simili può avvenire presentando alle autorità di omologazione elementi come algoritmi, analisi funzionali ecc.

10.2.2. Il motore da provare è scelto dal fabbricante d'accordo con l'autorità di omologazione. Esso può essere, ma non necessariamente, il motore capostipite della famiglia in esame.

10.2.3. Se i motori di una famiglia di motori appartengono a una famiglia di motori NCD già omologata ai sensi del paragrafo 10.2.1 (fig. 3), la conformità di tale famiglia di motori si ritiene dimostrata senza prove ulteriori se il fabbricante dimostra all'autorità di omologazione che i sistemi di controllo necessari a soddisfare i requisiti del presente allegato sono simili in seno alle famiglie di motori e di motori NCD considerate.

Figura 3

Conformità di una famiglia di motori NCD già dimostrata in precedenza

10.3. *Dimostrazione dell'attivazione del sistema d'allerta*

10.3.1. La conformità dell'attivazione del sistema d'allerta va dimostrata eseguendo 2 prove: scarsità di reagente e una prova in una delle categorie di malfunzionamento di cui alle sezioni da 7 a 9 del presente allegato.

10.3.2. Selezione dei malfunzionamenti da sottoporre a prova

10.3.2.1. Per dimostrare l'attivazione del sistema d'allerta in caso di qualità non corretta del reagente, si sceglie un reagente con una diluizione del principio attivo almeno pari a quella comunicata dal fabbricante in conformità ai requisiti della sezione 7 del presente allegato

10.3.2.2. Per dimostrare l'attivazione del sistema d'allerta in caso di malfunzionamenti attribuibili a manipolazioni, secondo la definizione datane alla sezione 9 del presente allegato, la selezione deve avvenire in conformità ai requisiti che seguono:

10.3.2.2.1. Il fabbricante fornirà all'autorità di omologazione un elenco di tali potenziali malfunzionamenti.

10.3.2.2.2. Il malfunzionamento da considerare nella prova sarà scelto dall'autorità di omologazione dall'elenco di cui al paragrafo 10.3.2.2.1.

10.3.3. Dimostrazione

10.3.3.1. Ai fini di questa dimostrazione, si effettua una prova distinta per ciascuno dei malfunzionamenti di cui al paragrafo 10.3.1.

10.3.3.2. Durante la prova, non deve manifestarsi alcun malfunzionamento oltre a quello oggetto di prova.

10.3.3.3. Prima di iniziare una prova, tutti i DTC devono essere stati cancellati.

10.3.3.4. A richiesta del fabbricante, e d'accordo con l'autorità di omologazione, i malfunzionamenti oggetto di prova possono essere simulati.

10.3.3.5. Individuazione di malfunzionamenti diversi dalla scarsità di reagente

Per malfunzionamenti diversi dalla scarsità di reagente, una volta che essi siano in atto o simulati, il loro rilevamento va effettuato come segue:

10.3.3.5.1. Il sistema NCD deve rispondere all'introduzione di un malfunzionamento, ritenuto adeguato dall'autorità di omologazione ai sensi delle disposizioni della presente appendice. La dimostrazione si considera avvenuta se l'attivazione ha luogo entro 2 cicli di prova NCD consecutivi in conformità al punto 10.3.3.7 della presente appendice.

Se la descrizione del monitoraggio precisa, e l'autorità di omologazione approva, che un sistema di monitoraggio specifico richieda più di 2 cicli di prova NCD per completare il monitoraggio, il numero di cicli di prova NCD può essere aumentato a 3 cicli di prova NCD.

Ogni singolo ciclo di prova NCD nella prova di dimostrazione può essere separato da un arresto del motore. Nel tempo che trascorre fino al successivo avviamento si deve tenere conto di eventuali attività di controllo effettuate dopo lo spegnimento del motore e di ogni condizione che deve necessariamente verificarsi perché il controllo abbia luogo all'avviamento successivo.

10.3.3.5.2. La dimostrazione dell'attivazione del sistema d'allerta si considera data se, alla fine di ogni prova di dimostrazione, effettuata ai sensi del paragrafo 10.3.2.1, il sistema d'allerta si è attivato correttamente e il DTC per il malfunzionamento scelto ha lo status di "confermato e attivo".

10.3.3.6. Individuazione in caso di scarsità del reagente

Per dimostrare l'attivazione del sistema d'allerta in caso di scarsità di reagente, il sistema motore sarà sottoposto a una o più cicli di prova NCD a discrezione del fabbricante.

10.3.3.6.1. La dimostrazione inizierà con un livello di reagente nel serbatoio concordato tra fabbricante e autorità di omologazione ma non inferiore al 10 % della capacità nominale del serbatoio.

10.3.3.6.2. Si riterrà che il sistema d'allerta abbia funzionato correttamente se sono state soddisfatte simultaneamente le seguenti condizioni:

a) il sistema d'allerta è stato attivato con una quantità di reagente pari o superiore al 10 % della capacità del relativo serbatoio; e

b) il sistema d'allerta "continuativo" è stato attivato con una quantità di reagente pari o superiore del valore dichiarato dal fabbricante come stabilito alla sezione 6 del presente allegato.

10.3.3.7. Ciclo di prova NCD

10.3.3.7.1. Il ciclo di prova NCD di cui si tiene conto nella presente sezione 10 per dimostrare il corretto funzionamento del sistema NCD è il ciclo NRTC a caldo.

10.3.3.7.2. Su richiesta del costruttore e previo consenso dell'autorità di omologazione, per un controllo specifico si può usare un ciclo di prova NCD alternativo (come il ciclo NRSC). La richiesta va corredata di elementi (considerazioni tecniche, risultati di prove, simulazioni ecc.) atti a dimostrare che:

a) il ciclo di prova richiesto dà luogo a un sistema di controllo capace di funzionare in condizioni di guida reali; e

b) il ciclo di prova NCD in vigore di cui al paragrafo 10.3.3.7.1 è palesemente meno adatto per il controllo considerato.

10.3.4. La dimostrazione dell'attivazione del sistema d'allerta, si considera data se alla fine di ogni prova di dimostrazione, effettuata ai sensi del paragrafo 10.3.3, il sistema d'allerta si è attivato correttamente.

10.4. *Dimostrazione dell'attivazione del sistema di persuasione*

10.4.1. La dimostrazione dell'attivazione del sistema di persuasione avviene con prove effettuate su un banco di prova.

10.4.1.1. Componenti o sottosistemi non fisicamente montati su un sistema motore (tra gli altri, sensori della temperatura ambiente e del livello nonché sistemi d'allerta e d'informazione dell'operatore), necessari all'esecuzione delle dimostrazioni vanno a tal fine collegati al sistema motore o simulati, in modo da soddisfare l'autorità di omologazione.

10.4.1.2. Se il fabbricante preferisce, e d'accordo con l'autorità di omologazione, le prove di dimostrazione si possono effettuare su una macchina o su un'apparecchiatura complete, montandole su un banco di prova adatto o provandole su un tracciato di prova in condizioni controllate.

10.4.2. La sequenza di prova deve dimostrare l'attivazione del sistema di persuasione in caso di scarsità di reagente e in caso di uno dei malfunzionamenti di cui alle sezioni 7, 8 o 9 del presente allegato.

10.4.3. Ai fini della presente dimostrazione,

a) l'autorità di omologazione sceglierà, oltre a quello della scarsità di reagente, uno dei malfunzionamenti definiti alle sezioni 7, 8 o 9 del presente allegato impiegati in precedenza nella dimostrazione dell'attivazione del sistema d'allerta;

b) d'accordo con l'autorità di omologazione, al fabbricante può essere consentito di accelerare la prova simulando il raggiungimento di un certo numero di ore di funzionamento;

c) il conseguimento della riduzione della coppia richiesto dal sistema di persuasione con segnale di livello "non grave" può essere dimostrata contemporaneamente all'omologazione generale delle prestazioni del motore, effettuata ai sensi della presente direttiva. In tal caso, non sono richieste misurazioni separate della coppia durante la dimostrazione del sistema di persuasione.

d) il sistema di persuasione con segnale di livello "grave" deve essere dimostrato in conformità alle prescrizioni del paragrafo 10.4.6 della presente appendice.

10.4.4. Il fabbricante deve inoltre dimostrare il funzionamento dei sistemi di persuasione nelle condizioni di malfunzionamento di cui alle sezioni 7, 8 o 9 del presente allegato ma alle quali non è stato fatto ricorso nelle prove di dimostrazione descritte ai paragrafi da 10.4.1 a 10.4.3.

Queste dimostrazioni aggiuntive possono essere effettuate presentando all'autorità di omologazione un caso tecnico, comprovato da algoritmi, analisi funzionali e risultati di prove precedenti.

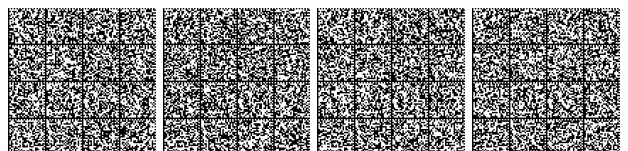
10.4.4.1. Le dimostrazioni aggiuntive devono soprattutto documentare, in modo che soddisfi l'autorità di omologazione, l'integrazione nella centralina elettronica del motore del corretto meccanismo di riduzione della coppia.

10.4.5. Prova di dimostrazione del sistema di persuasione con segnale di livello "non grave"

10.4.5.1. La dimostrazione inizia quando il sistema d'allerta, o l'eventuale sistema d'allerta "continuativo", è stato attivato in seguito all'individuazione di un malfunzionamento scelto dall'autorità di omologazione.

10.4.5.2. Se si intende controllare la reazione del sistema alla scarsità di reagente nel serbatoio, si fa funzionare il sistema motore finché la quantità di reagente è pari al 2,5 % della capacità massima nominale del serbatoio o raggiunge il valore dichiarato dal fabbricante, ai sensi del paragrafo 6.3.1, al quale deve attivarsi il sistema di persuasione con segnale di livello "non grave".

10.4.5.2.1. D'accordo con l'autorità di omologazione, Il fabbricante può simulare un funzionamento continuo estraendo reagente dal serbatoio; il motore può essere sia acceso che spento.

10.4.5.3. Se si intende controllare la reazione del sistema a un malfunzionamento diverso dalla scarsità di reagente nel serbatoio, si fa funzionare il sistema motore per il numero pertinente di ore di funzionamento di cui alla presente appendice, tabella 3, o, a scelta del fabbricante, finché il pertinente rilevatore raggiunga il valore al quale deve attivarsi il sistema di persuasione con segnale di livello "non grave".

10.4.5.4. La dimostrazione del sistema di persuasione con segnale di livello "non grave" si considera effettuata se, alla fine di ogni prova di dimostrazione avvenuta ai sensi dei paragrafi 10.4.5.2. e 10.4.5.3, il fabbricante ha dimostrato all'autorità di omologazione che la centralina elettronica del motore ha attivato il meccanismo di riduzione della coppia.

10.4.6. Prova di dimostrazione del sistema di persuasione con segnale di livello "grave"

10.4.6.1. La dimostrazione inizia in una situazione in cui il sistema di persuasione con segnale di livello "grave" è già attivato ed essa si snoda come una continuazione delle prove tese a saggiare il sistema di persuasione con segnale di livello "non grave".

10.4.6.2. Se si intende controllare la reazione del sistema alla scarsità di reagente nel serbatoio, si fa funzionare il sistema motore finché il serbatoio del reagente è vuoto o raggiunge un livello inferiore al 2,5 % della sua capacità massima nominale, la quantità cioè dichiarata dal fabbricante alla quale si attiva il sistema di persuasione con segnale di livello "grave".

10.4.6.2.1. D'accordo con l'autorità di omologazione, Il fabbricante può simulare un funzionamento continuo estraendo reagente dal serbatoio: il motore può essere sia acceso che spento.

10.4.6.3. Se si intende controllare la reazione del sistema a un malfunzionamento che non sia la scarsità di reagente nel serbatoio, si fa funzionare il sistema motore per il numero pertinente di ore di funzionamento di cui alla presente appendice, tabella 3, o, a scelta del fabbricante, finché il pertinente rilevatore raggiunga il valore al quale deve attivarsi il sistema di persuasione con segnale di livello "grave".

10.4.6.4. La dimostrazione del sistema di persuasione con segnale di livello "grave" si considera effettuata se, alla fine di ogni prova eseguita ai sensi dei paragrafi 10.4.6.2 e 10.4.6.3, il fabbricante dimostra all'autorità di omologazione che si è attivato il meccanismo di persuasione con segnale di livello "grave" considerato nel presente allegato.

10.4.7. In alternativa, se il fabbricante preferisce e d'accordo con l'autorità di omologazione, la dimostrazione del meccanismo di persuasione può essere effettuata su una macchina completa, in conformità ai requisiti del paragrafo 5.4, montandola su un banco di prova adatto o provandola su un tracciato di prova in condizioni controllate.

10.4.7.1. La macchina va fatta funzionare finché il rilevatore associato al malfunzionamento prescelto raggiunge il pertinente numero di ore di funzionamento (cfr. presente appendice, tabella 3) o, a seconda, finché il serbatoio del reagente è vuoto o raggiunge un livello inferiore al 2,5 % della sua capacità massima nominale, la quantità cioè scelta dal fabbricante alla quale si attiva il sistema di persuasione con segnale di livello "grave".

11. **Descrizione dei meccanismi di attivazione e di disattivazione dei sistema d'allerta e di persuasione dell'operatore**

11.1. Per completare i requisiti specificati nel presente allegato relativi ai meccanismi di attivazione e di disattivazione dei sistemi d'allerta e di persuasione dell'operatore, la presente sezione 11 specifica i requisiti tecnici per mettere in funzione tali meccanismi di attivazione e di disattivazione.

11.2. *Meccanismo di attivazione e di disattivazione del sistema d'allerta*

11.2.1. Il sistema d'allerta dell'operatore si deve attivare quando il codice diagnostico di guasto (*diagnostic trouble code* — DTC) associato a un NCM che ne giustifica l'attivazione ha lo status definito nella presente appendice, tabella 2.

Tabella 2

Attivazione del sistema d'allerta dell'operatore

Tipo di malfunzionamento	Status del DTC per l'attivazione del sistema d'allerta
Scarsa qualità del reagente	Confermato e attivo
Interruzione della somministrazione	Confermato e attivo
Valvola EGR ostruita	Confermato e attivo
Malfunzionamento del sistema di monitoraggio	Confermato e attivo
Eventuale soglia degli NO_x	Confermato e attivo

11.2.2. Il sistema d'allerta dell'operatore deve disattivarsi quando il sistema diagnostico ritiene che il malfunzionamento relativo a tale avvertimento non sia più presente o quando le informazioni, compresi i DTC relativi a malfunzionamenti che giustificano la sua attivazione, saranno stati cancellati da uno scanner.

11.2.2.1. Prescrizioni relative alla cancellazione delle "Informazioni sul controllo degli NO_x"

11.2.2.1.1. Cancellazione/resettaggio delle "Informazioni sul controllo degli NO_x" per mezzo di uno scanner

Se richiesto dallo scanner, i dati che seguono devono essere cancellati dalla memoria del computer o reimpostati al valore specificato nella presente appendice (cfr. tabella 3).

Tabella 3

Cancellazione/resettaggio delle "Informazioni sul controllo degli NO_x" per mezzo di uno scanner

Informazioni di controllo sugli NO_x	Cancellabili	Resettabili
Tutti i DTC	X	
Il valore del rilevatore con il più alto numero di ore di funzionamento del motore		X
Il numero di ore di funzionamento del motore indicato dal/dai rilevatore/i NCD		X

11.2.2.1.2. Le informazioni sul controllo degli NO_x non si devono cancellare in seguito al distacco della batteria della macchina.

11.2.2.1.3. La cancellazione delle "Informazioni sul controllo degli NO_x" deve essere possibile solo in condizioni di "motore spento".

11.2.2.1.4. Quando le "Informazioni sul controllo degli NO_x", DTC compresi, sono cancellate, ogni lettura associata a tali malfunzionamenti, e specificata nel presente allegato, non deve essere cancellata ma reimpostata al valore specificato nella pertinente sezione del presente allegato.

11.3. *Meccanismo di attivazione e disattivazione del sistema di persuasione dell'operatore*

11.3.1. Il sistema di persuasione dell'operatore si attiva quando è attivo il sistema d'allerta e il rilevatore pertinente per il tipo di NMC che giustifica la sua attivazione raggiunge il valore specificato nella presente appendice, tabella 4.

11.3.2. Il sistema di persuasione dell'operatore si deve disattivare quando il sistema non individua più un malfunzionamento che giustifichi la sua attivazione o quando le informazioni, compresi i DTC relativi agli NCM che giustificano la sua attivazione, saranno state cancellate da uno scanner o da uno strumento di manutenzione.

11.3.3. Il sistema d'allerta e di persuasione dell'operatore devono essere immediatamente attivati o, a seconda dei casi, disattivati in base alle disposizioni del presente allegato, paragrafo 6, dopo la verifica del quantitativo di reagente presente nel serbatoio. In tal caso, i meccanismi d'attivazione o di disattivazione non dipenderanno dallo status di nessun DTC associato.

11.4. *Meccanismo di rilevazione*

11.4.1. Aspetti generali

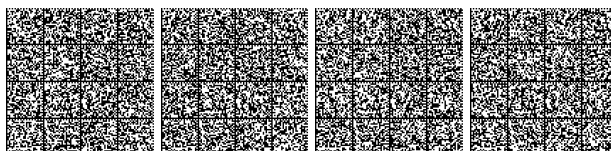
11.4.1.1. Per soddisfare i requisiti del presente allegato, il sistema deve prevedere almeno 4 rilevatori che registrino il numero di ore durante le quali il motore aveva funzionato e il sistema individuava una delle seguenti condizioni:

a) una scorretta qualità del reagente;

b) un'interruzione dell'attività di somministrazione del reagente;

c) una valvola EGR ostruita;

d) Un malfunzionamento del sistema NCD del tipo descritto al presente allegato, paragrafo 9.1, punto ii).

11.4.1.1.1. A sua scelta, il fabbricante può usare uno o più rilevatori per raggruppare i malfunzionamenti indicati al paragrafo 11.4.1.1.

11.4.1.2. Ciascun rilevatore continuerà a registrare fino al valore massimo in un contatore da 2 byte con risoluzione di 1 ora e manterrà tale valore, a meno che non si verifichino le condizioni che ne consentono l'azzeramento.

11.4.1.3. Un fabbricante può usare uno o più rilevatori di sistemi NCD. Un unico rilevatore può accumulare il numero di ore di 2 o più malfunzionamenti diversi associati a tale tipo di rilevatore, senza che nessuno di essi raggiunga il tempo indicato dal rilevatore unico.

11.4.1.3.1. Se il fabbricante decide di usare più rilevatori di sistemi NCD, il sistema deve poter assegnare un rilevatore specifico del sistema di controllo a ciascun malfunzionamento che, ai sensi del presente allegato, sia pertinente per tale tipo di rilevatore.

11.4.2. Principio del meccanismo dei rilevatori

11.4.2.1. Tutti i rilevatori devono funzionare nei modi di seguito descritti:

11.4.2.1.1. se parte da zero, il rilevatore comincerà a contare non appena viene individuato un malfunzionamento pertinente a tale rilevatore e il corrispondente DTC ha lo status descritto nella tabella 2;

11.4.2.1.2. se i malfunzionamento si ripetono, una delle seguenti disposizioni, a scelta del fabbricante, deve essere soddisfatta:

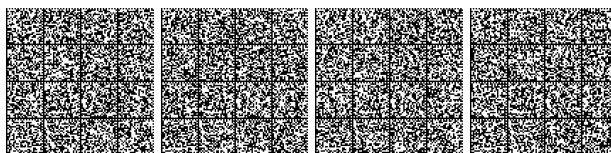
i) se si verifica un unico evento di controllo singolo e il malfunzionamento che in origine ha attivato il rilevatore non esiste più o è stato cancellato da uno scanner o da uno strumento di manutenzione, il rilevatore deve arrestarsi e mantenere il valore raggiunto. Se il rilevatore cessa di contare quando si attiva il sistema di persuasione con segnale di livello "grave", esso va tenuto bloccato al valore definito nella presente appendice, tabella 4, oppure a un valore pari o superiore al valore del rilevatore per persuasione con segnale di livello "grave", meno 30 minuti;

ii) il contatore va bloccato al valore definito nella presente appendice, tabella 4, o a un valore pari o superiore al valore del rilevatore per persuasione con segnale di livello "grave", meno 30 minuti;

11.4.2.1.3. in un sistema di controllo a rilevatore singolo, quest'ultimo continuerà a essere attivo se viene individuato un NCM a esso pertinente e il corrispondente codice diagnostico di guasto (DTC) ha lo status di "confermato e attivo". Esso deve arrestarsi e mantenere uno dei valori di cui al paragrafo 11.4.2.1.2 se non viene individuato alcun NCM che ne giustifichi l'attivazione o se tutti i malfunzionamenti pertinenti a tale rilevatore sono stati cancellati da uno scanner o uno strumento di manutenzione.

Tabella 4

Rilevatori e sistema di persuasione

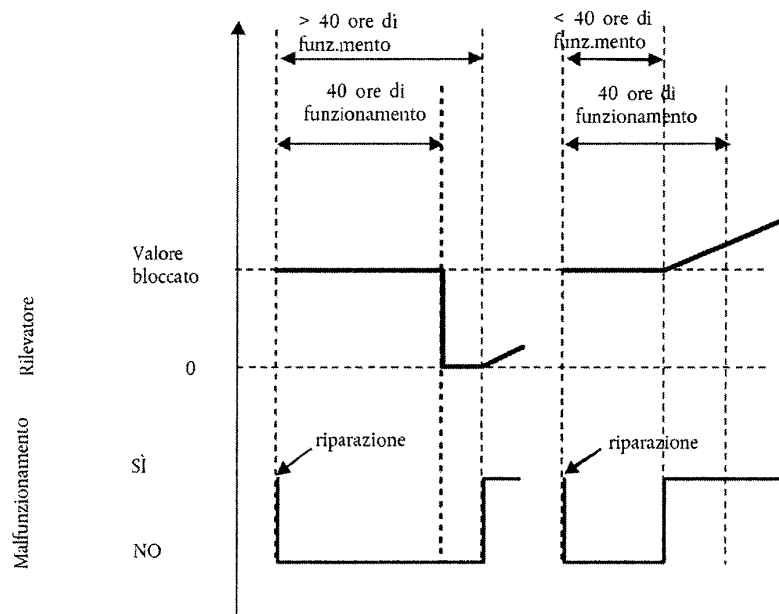
	Status del DTC per la prima attivazione del rilevatore	Valore del rilevatore per persuasione con segnale di livello "non grave"	Valore del rilevatore per persuasione con segnale di livello "grave"	Valore bloccato mantenuto dal rilevatore
Rilevatore della qualità del reagente	Confermato e attivo	≤ 10 ore	≤ 20 ore	≥ 90 % del valore de rilevatore per persua sione con segnale d livello "grave"
Rilevatore della somministrazione	Confermato e attivo	≤ 10 ore	≤ 20 ore	≥ 90 % del valore de rilevatore per persua sione con segnale d livello "grave"
Rilevatore della valvola EGR	Confermato e attivo	≤ 36 ore	≤ 100 ore	≥ 95 % del valore de rilevatore per persua sione con segnale d livello "grave"
Rilevatore del sistema di controllo	Confermato e attivo	≤ 36 ore	≤ 100 ore	≥ 95 % del valore de rilevatore per persua sione con segnale d livello "grave"
Eventuale soglia degli NO_x	Confermato e attivo	≤ 10 ore	≤ 20 ore	≥ 90 % del valore de rilevatore per persua sione con segnale d livello "grave"

11.4.2.1.4. Una volta bloccato, il rilevatore va azzerato se i monitor a esso pertinenti hanno funzionato almeno una volta per completare il loro ciclo di controllo senza individuare un malfunzionamento né un malfunzionamento pertinente a tale rilevatore durante 40 ore di funzionamento del motore dopo che il rilevatore è stato arrestato (cfr. fig. 4).

11.4.2.1.5. Se viene individuato un malfunzionamento pertinente a tale rilevatore durante il periodo in cui esso è stato bloccato, il rilevatore deve continuare a contare dal punto in cui era stato arrestato (cfr. fig. 4).

11.5. *Illustrazione dei meccanismi di attivazione, disattivazione e rilevazione*

11.5.1. Questo paragrafo illustra i meccanismi di attivazione, disattivazione e rilevazione per alcuni casi tipici. Cifre e descrizioni date ai paragrafi 11.5.2, 11.5.3 e 11.5.4 hanno solo scopi illustrativi ai fini del presente allegato e non sono esempi né di requisiti della presente direttiva né valgono come posizioni definitive sui processi interessati. Il rilevatore di ore, di cui alle figg. 6 e 7, si riferisce ai valori massimi per persuasione con segnale di livello "grave" di cui alla tabella 4. Ad esempio il fatto che, per semplificare, il sistema d'allerta sia attivo quando è attivo anche il sistema di persuasione non è stato menzionato nelle illustrazioni date.

Figura 4

Riattivazione e azzeramento di un rilevatore dopo un periodo durante il quale il suo valore è stato bloccato.

11.5.2. La figura 5 illustra il funzionamento dei meccanismi di attivazione e disattivazione durante il monitoraggio della disponibilità di reagente in 5 casi:

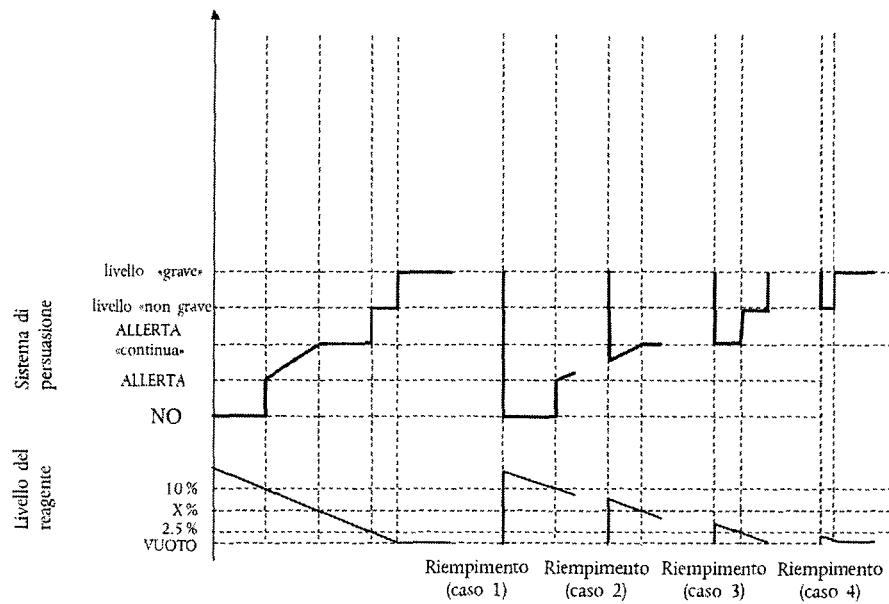
— caso di uso 1: nonostante l'avvertenza, l'operatore continua a far funzionare la macchina finché questa non viene disattivata,

— caso di riempimento 1 (riempimento "adeguato"): l'operatore riempie il serbatoio di reagente fino a un livello superiore alla soglia del 10 %. I sistemi di allerta e di persuasione sono disattivati,

— casi di riempimento 2 e 3 (riempimento "inadeguato"): il sistema d'allerta si attiva. Il livello di avvertimento dipende dalla quantità di reagente disponibile,

— caso di riempimento 4 (riempimento "del tutto inadeguato"): il sistema di persuasione con segnale di livello "non grave" si attiva immediatamente.

Figura 5

Disponibilità del reagente

11.5.3. La figura 6 illustra 3 casi di qualità sbagliata del reagente:

— caso di uso 1: nonostante l'avvertenza, l'operatore continua a far funzionare la macchina finché questa non viene disattivata,

— caso di riparazione 1 (riparazione "scorretta" o "disonesta"): disattivata la macchina, l'operatore cambia la qualità del reagente ma, subito dopo, la cambia nuovamente con una di qualità scadente. Il sistema di persuasione si riattiva immediatamente e la macchina cessa di funzionare dopo 2 ore di funzionamento del motore,

— caso di riparazione 2 ("buona" riparazione): disattivata la macchina, l'operatore corregge la qualità del reagente. Ma, qualche tempo dopo, la riempie nuovamente con reagente di qualità scadente. I processi di allerta, di persuasione e di rilevazione ripartono da zero.

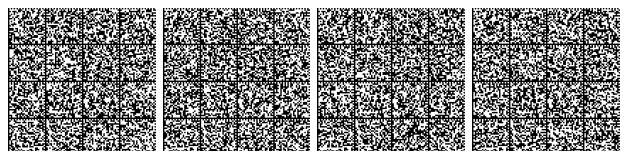
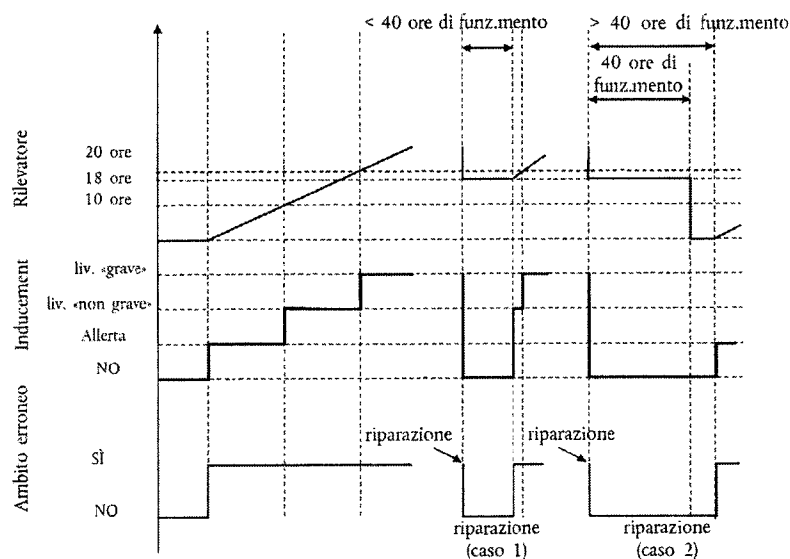



Figura 6

Riempimento con reagente di qualità scadente

11.5.4. La figura 7 illustra 3 casi di malfunzionamento del sistema di somministrazione dell'urea. La figura illustra anche la procedura che si applica in caso di malfunzionamenti del controllo descritti nella sezione 9 del presente allegato.

— Caso di uso 1: nonostante l'avvertenza, l'operatore continua a far funzionare la macchina finché questa non viene disattivata.

— Caso di riparazione 1 ("buona" riparazione): disattivata la macchina, l'operatore ripara il sistema di somministrazione. Ma, qualche tempo dopo, il sistema di somministrazione si rompe di nuovo. I processi di allerta, di persuasione e di rilevazione ripartono da zero.

— Caso di riparazione 2 ("cattiva" riparazione): durante il periodo di persuasione con segnale di livello "non grave" (riduzione della coppia), l'operatore ripara il sistema di somministrazione. Ma, subito dopo, il sistema di somministrazione si rompe di nuovo. Il sistema di persuasione con segnale di livello "non grave" si riattiva immediatamente e il rilevatore riparte dal valore che aveva al momento della riparazione.

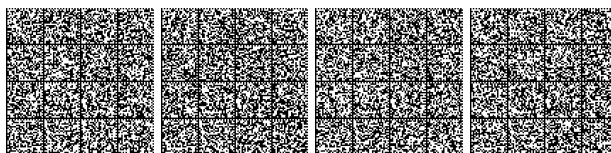
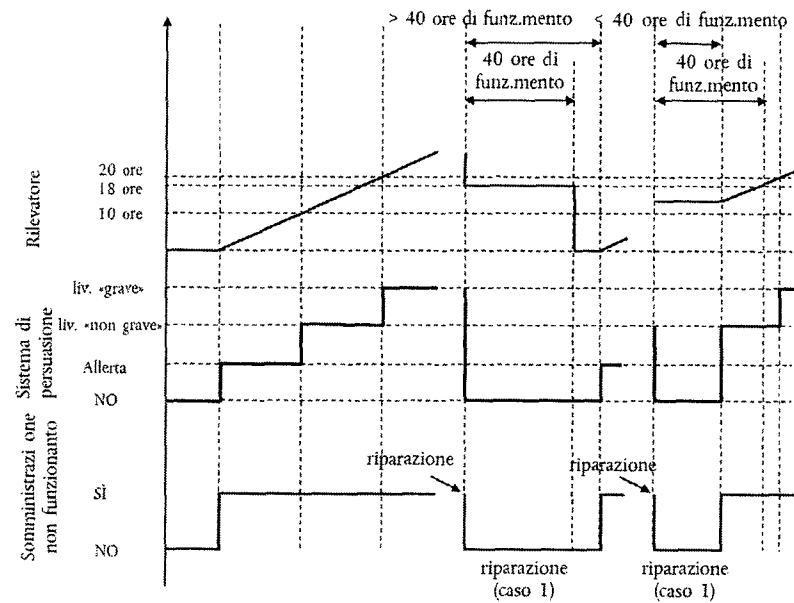



Figura 7

Malfunzionamento del sistema di somministrazione del reagente

12. **Dimostrazione della concentrazione minima accettabile di reagente CD_{min}**

12.1. Il fabbricante dimostrerà il valore corretto di CD_{min} durante l'omologazione del tipo effettuando la parte a caldo del ciclo NRTC utilizzando un reagente avente la concentrazione CD_{min}.

12.2. La prova deve seguire il/i ciclo/i NCD appropriato/i, o il ciclo di precondizionamento definito dal fabbricante, che permetta un sistema di controllo degli NO_x a circolo chiuso di effettuare l'adeguamento alla qualità del reagente con la concentrazione CD_{min}.

12.3. Le emissioni inquinanti che risultano da questa prova devono essere inferiori alla soglia degli NO_x specificata al paragrafo 7.1.1 del presente allegato.

Appendice 2

Requisiti dell'ambito di prova per motori conformi alla fase IV

1. **Ambito di prova del motore**

L'ambito di prova (cfr. fig. 1) è definito come segue:

regime di giri: regime di giri "A" a regime di giri elevato;

in cui:

regime di giri "A" = basso regime di giri + 15 % (alto regime di giri — basso regime di giri);

I regimi di giri alto e basso sono definiti nell'allegato III oppure, se il fabbricante pratica l'opzione di cui al paragrafo 1.2.1 dell'allegato III e sceglie di usare la procedura di cui al regolamento UNECE n. 96, serie di modifiche 03, allegato 4B, si deve ricorrere alle definizioni di cui al regolamento UNECE n. 96, serie di modifiche 03, paragrafi 2.1.33 e 2.1.37.

Se il regime di giri del motore misurato "A", rientra in una gamma pari a ± 3 % del regime di giri del motore dichiarato dal costruttore, si utilizzano i regimi dichiarati. Se, in una prova sui regimi di giri, la tolleranza viene superata, si utilizzano i regimi del motore misurati.

2. Si escludono dalla prova le seguenti condizioni di funzionamento del motore:

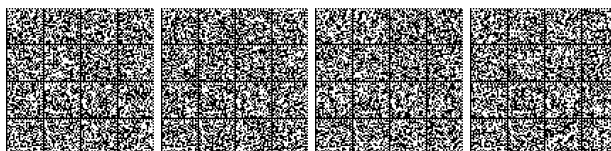
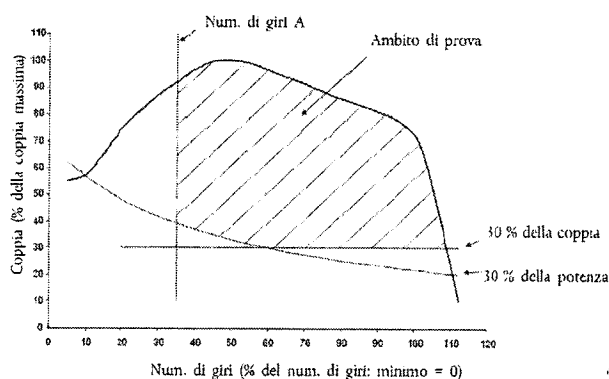
a) punti inferiori al 30 % della coppia massima;

b) punti inferiore al 30 % della potenza massima.

Il costruttore può chiedere che, durante la certificazione/omologazione, il servizio tecnico escluda dall'ambito di prova di cui alle sezioni 1 e 2 della presente appendice, alcuni punti di funzionamento. Previo parere favorevole dell'autorità di omologazione, il servizio tecnico può accettare tale esclusione se il costruttore dimostra che il motore non potrà mai funzionare a tali punti indipendentemente dalla combinazione in cui sia usato.

Figura 1

Ambito di prova

»

ALLEGATO II

L'allegato II del decreto del Ministro dei trasporti e della navigazione 20 dicembre 1999, di attuazione della direttiva 97/68/CE, è modificato come segue::

1) L'Appendice 1 è modificata come segue:

a) il titolo della sezione 3 è sostituito dal seguente:

«ALIMENTAZIONE DI CARBURANTE PER MOTORI DIESEL»

b) la sezione 4 è sostituita da quanto segue:

«4. ALIMENTAZIONE DI CARBURANTE PER I MOTORI A BENZINA (*)

4.1. Carburatore: ....

4.1.1. Marche: ....

4.1.2. Tipi: ....

4.2. Iniezione indiretta del carburante: punto singolo o multipunto: ....

4.2.1. Marche: ....

4.2.2. Tipi: ....

4.3. Iniezione diretta: ....

4.3.1. Marche: ....

4.3.2. Tipi: ....

4.4. Flusso del carburante [g/h] e rapporto aria/carburante al regime di rotazione nominale e con la valvola a farfalla completamente aperta:»

c) sono aggiunte le seguenti sezioni 5, 6 e 7:

«5. DISTRIBUZIONE

5.1. Alzata massima e angoli di apertura e chiusura rispetto ai punti morti o dati equivalenti: ....

5.2. Intervalli di riferimento e/o di regolazione (*)

5.3. Sistema variabile di registrazione della valvola (se e dove applicabile: indicare se di aspirazione e/o di scarico)

5.3.1. Tipo: continuo o discontinuo (*)

5.3.2. Angolo di sfasamento della camma: ....

6. CONFIGURAZIONE DELLE LUCI

6.1. Posizione, dimensione e numero:

7. SISTEMA DI ACCENSIONE

7.1. Bobina di accensione

7.1.1. Marche: ....

7.1.2. Tipi: ....

7.1.3. Numero: ....

7.2. Candela/e: ....

7.2.1. Marche: ....

7.2.2. Tipi: ....

7.3. Magnete: ....

7.3.1. Marche: ....

7.3.2. Tipi: ....

7.4. Fasatura dell'accensione: ....

7.4.1. Anticipo statico rispetto al punto morto superiore [gradi di rotazione dell'albero a gomito] ....

7.4.2. Eventuale curva dell'anticipo: ....

(*) Cancellare le diciture inutili.»

2) L'appendice 2 è modificata come segue:

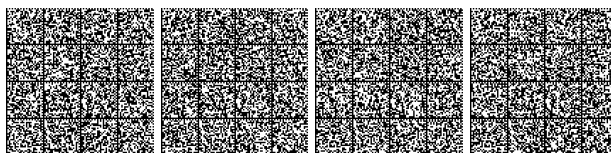
a) il paragrafo 1.8 è sostituito dal seguente:

«1.8. Sistema di post-trattamento del gas di scarico (*) ....

(*) Se non applicabile, indicare n.a.»

b) la tabella di cui al paragrafo 2.2 è sostituita dalla tabella seguente:

	«Motore capostipite (*)	Motori appartenenti alla famiglia (**)			
Tipo di motore					
N. di cilindri					
Regime di giri nominale (min^{-1})					
Motori diesel: erogazione carburante per corsa (mm^3); motori a benzina: flusso del carburante (g/h), alla potenza nominale netta					
Potenza nominale netta (kW)					
Regime di potenza massima (min^{-1})					
Potenza massima netta (kW)					
Regime di coppia massima (min^{-1})					
Motori diesel: erogazione carburante per corsa (mm^3); motori a benzina: flusso del carburante (g/h), al regime di coppia massima					
Coppia massima (Nm)					
Regime di minimo (min^{-1})					
Cilindrata del motore (in % del motore capostipite)	100				

(*) Per la descrizione completa, cfr. Appendice 1.
(**) Per la descrizione completa, cfr. Appendice 3.»

ALLEGATO III

L'allegato III del decreto del Ministro dei trasporti e della navigazione 20 dicembre 1999, di attuazione della direttiva 97/68/CE, è modificato come segue::

1) Il paragrafo 1.2 è sostituito dal seguente:

«1.2. *Scelta della procedura di prova*

La prova si esegue con il motore montato su un banco di prova e collegato a un dinamometro.

1.2.1. Procedura di prova per le fasi I, II, IIIA, IIIB e IV

La prova va effettuata secondo la procedura descritta nel presente allegato oppure, a scelta del fabbricante, secondo la procedura di prova di cui all'allegato 4B del regolamento UNECE n. 96, serie di modifiche 03.

Si applicano inoltre i seguenti requisiti:

i) requisiti di durabilità, descritti nell'appendice 5 del presente allegato;

ii) disposizioni relative all'ambito di prova del motore di cui al paragrafo 8.6 dell'allegato I (solo motori conformi alla fase IV),

iii) Obblighi di segnalazione della CO_2, descritti nell'appendice 6 del presente allegato per motori sottoposti a prova secondo la procedura di cui al presente allegato. In caso di motori sottoposti a prova secondo la procedura di cui all'allegato 4B del regolamento UNECE n. 96, serie di modifiche 03, si applica l'appendice 7 del presente allegato;

iv) nei motori sottoposti a prova secondo le prescrizioni del presente allegato si usa il carburante di riferimento di cui all'allegato V della presente direttiva. Si usa il carburante di riferimento di cui all'allegato V della presente direttiva anche nei motori sottoposti a prova secondo le prescrizioni di cui all'allegato 4B del regolamento UNECE n. 96, serie di modifiche 03.

1.2.1.1. Se, ai sensi dell'allegato I, paragrafo 8.6.2, il fabbricante sceglie, per la prova dei motori conformi alle fasi I, II, IIIA o IIIB, il procedimento di prova dell'allegato 4B del regolamento UNECE n. 96, serie di modifiche 03, deve ricorrere ai cicli di prova di cui al paragrafo 3.7.1.»

2) L'appendice 5 è sostituita dalla seguente:

«Appendice 5

REQUISITI DI DURABILITÀ

1. VERIFICA DELLA DURABILITÀ DEI MOTORI AD ACCENSIONE SPONTANEA CONFORMI ALLE FASI IIIA E IIIB

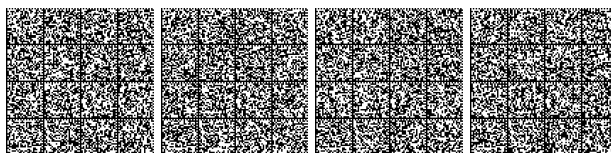
La presente appendice si applica solo a motori ad accensione spontanea (*Compression Ignition* — CI) conformi alle fasi IIIA e IIIB.

1.1. Per tutte le famiglie di motori conformi alle fasi IIIA e IIIB, il fabbricante determina un fattore di deterioramento (*Deterioration Factor* — DF) per ciascun inquinante regolamentato. I valori di tali DF sono utilizzati per l'omologazione e per le prove della linea di produzione.

1.1.1. Le prove per determinare i valori dei DF vanno eseguite come qui di seguito indicato.

1.1.1.1. Il fabbricante esegue la prova di durabilità per accumulare ore di funzionamento del motore secondo un programma di prove elaborate in base a criteri di buona pratica ingegneristica e rappresentative del funzionamento del motore in condizioni d'uso sotto il profilo del deterioramento del livello delle emissioni. La prova di durabilità deve rappresentare di solito l'equivalente di almeno un quarto del periodo di durabilità delle emissioni (*Emission Durability Period* — EDP).

Le ore di funzionamento possono essere accumulate su banco dinamometrico o in condizioni di impiego normale effettivo della macchina. È possibile eseguire prove di durata accelerate, caratterizzate da un programma di accumulo di ore di funzionamento eseguite con un fattore di carico più elevato di quello caratteristico delle normali condizioni d'uso. Il fattore di accelerazione che mette in relazione il numero di ore della prova di durata del motore con il numero equivalente di ore dell'EDP viene determinato dal fabbricante del motore in base a criteri di buona pratica ingegneristica.

Nel periodo di effettuazione della prova di durata nessuna componente in grado di incidere sulle emissioni dev'essere riparata o sostituita al di fuori del consueto programma di manutenzione raccomandato dal costruttore.

Il motore di prova, i sottosistemi o le componenti da usare per determinare i valori dei DF delle emissioni di scarico per una famiglia di motori, o per famiglie di motori dotate di una tecnologia equivalente riguardo al sistema di controllo delle emissioni, vengono scelti dal fabbricante in base a criteri di buona pratica ingegneristica. Il criterio è che il motore provato deve essere rappresentativo delle caratteristiche di deterioramento delle emissioni delle famiglie di motori cui saranno applicati a fini dell'omologazione i risultanti valori DF. Motori caratterizzati da differenze di alesaggio, corsa, configurazione, sistemi di alimentazione dell'aria e del combustibile possono essere considerati equivalenti sotto il profilo delle caratteristiche di deterioramento delle emissioni se tali differenze si basano su ragioni tecniche.

È possibile applicare i valori DF di un altro fabbricante se esistono validi motivi per ritenere equivalenti le tecnologie sotto il profilo del deterioramento delle emissioni e se è dimostrabile che le prove sono state effettuate secondo le apposite prescrizioni. Le prove relative alle emissioni vengono effettuate, per il motore di prova, con i procedimenti definiti nella presente direttiva dopo il rodaggio iniziale ma prima di ogni prova di accumulo di ore di funzionamento e a ultimazione avvenuta della prova di durata. Le prove relative alle emissioni possono anche essere effettuate a intervalli durante il periodo delle prove di accumulo di ore di funzionamento; i valori ottenuti possono essere utilizzati per determinare l'andamento del deterioramento.

1.1.1.2. Alle prove di accumulo di ore di funzionamento e a quelle volte a determinare il deterioramento dei livelli delle emissioni, la presenza dell'autorità di omologazione non è necessaria.

1.1.1.3. Determinazione dei valori DF in base alle prove di durabilità

Un fattore di deterioramento è detto "DF aggiuntivo" se ottenuto sottraendo il valore delle emissioni determinato all'inizio dell'EDP dal valore delle emissioni determinato per rappresentare il livello delle emissioni alla fine dell'EDP.

Un fattore di deterioramento è detto "DF moltiplicativo" se ottenuto dividendo il livello delle emissioni determinato per la fine dell'EDP per il valore delle emissioni registrato all'inizio dell'EDP.

Per ciascun inquinante le cui emissioni sono soggette a limitazioni di legge vanno stabiliti fattori di deterioramento distinti. Il valore di un DF aggiuntivo relativo alla norma NO_x + HC è determinato in base alla somma degli inquinanti, a prescindere dal fatto che un valore negativo di deterioramento per un inquinante possa non compensare il deterioramento intervenuto per l'altro. Per un DF moltiplicativo relativo a NO_x + HC occorre determinare separatamente il DF per gli HC e per gli NO_x; tali valori vanno applicati separatamente nel calcolo dei livelli di deterioramento delle emissioni sulla base del risultato di una prova di emissione prima di combinare i valori di deterioramento risultanti per gli NO_x e per gli HC al fine di stabilire l'osservanza della norma.

Se le prove non vengono svolte nell'intero EDP, i valori delle emissioni alla fine di quest'ultimo sono determinati estrapolando all'intero EDP l'andamento del deterioramento delle emissioni stabilito per il periodo di prova

Se i risultati delle prove sulle emissioni sono stati raccolti a scadenze periodiche nel corso della prova di durata di accumulo di ore di funzionamento, occorre applicare tecniche standard di elaborazione statistica sulla base delle buone pratiche per determinare i livelli delle emissioni al termine dell'EDP. Nella determinazione dei valori definitivi relativi alle emissioni è possibile applicare prove di significatività statistica.

Se il risultato del calcolo è inferiore a 1,00 per un DF moltiplicativo o a 0,00 per un DF aggiuntivo, il valore del DF è fissato rispettivamente a 1,00 e a 0,00.

1.1.1.4. Previa approvazione dell'autorità di omologazione, un fabbricante può utilizzare valori di DF risultanti da prove di durabilità svolte al fine di ottenere valori di DF per la certificazione di motori HD (*Heavy Duty*) ad accensione spontanea per macchine stradali. Tale uso sarà consentito se esiste equivalenza tecnologica tra la famiglia cui appartiene il motore stradale sottoposto a prova e quella del motore non stradale, che applicano i valori del DF per la certificazione. I valori di DF ricavati dalle prove di durabilità relative alle emissioni effettuate sui motori stradali devono essere calcolati sulla base dei valori dell'EDP indicati alla sezione 3.

1.1.1.5. Per calcolare un fattore di deterioramento di una famiglia di motori che usa una tecnologia consolidata, invece delle prove, e con l'accordo dell'autorità di omologazione, si può effettuare un'analisi basata sulla buona pratica ingegneristica.

1.2. **Informazioni sui DF nelle domande di omologazione**

1.2.1. Nelle domande di omologazione relative a famiglie di motori ad accensione spontanea non muniti di dispositivi di post-trattamento devono essere indicati i DF aggiuntivi per ciascun inquinante.

1.2.2. Nelle domande di omologazione relative a famiglie di motori ad accensione spontanea muniti di dispositivi di post-trattamento devono essere indicati i DF moltiplicativi per ciascun inquinante.

1.2.3. Su richiesta, il fabbricante è tenuto a fornire all'autorità di omologazione informazioni atte a dimostrare la fondatezza dei valori di DF. La documentazione in questione comprende in genere i risultati delle prove di emissione, i programmi di accumulo di ore di funzionamento, le procedure di manutenzione ed eventualmente informazioni atte a corroborare la valutazione ingegneristica dell'equivalenza tecnologica.

2. VERIFICA DELLA DURABILITÀ DEI MOTORI AD ACCENSIONE SPONTANEA CONFORMI ALLA FASE IV

2.1. **Aspetti generali**

2.1.1. La presente sezione si applica ai motori ad accensione spontanea conformi alla fase IV. A richiesta del fabbricante può essere applicata anche ai motori ad accensione spontanea conformi alle fasi IIIA e IIIB al posto delle disposizioni di cui alla sezione 1 della presente appendice.

2.1.2. La presente sezione 2 illustra le procedure di scelta dei motori da sottoporre a prova con un programma di accumulo di ore di funzionamento al fine di determinare fattori di deterioramento per l'omologazione dei motori conformi alla fase IV e le valutazioni di conformità della produzione. I fattori di deterioramento saranno applicati ai sensi del paragrafo 2.4.7 alle emissioni misurate in conformità all'allegato III della presente direttiva.

2.1.3. Alle prove di accumulo di ore di funzionamento e a quelle volte a determinare il deterioramento dei livelli delle emissioni, non è necessario che assista l'autorità di omologazione.

2.1.4. La presente sezione 2 descrive inoltre sia la manutenzione relativa alle emissioni che quella non relativa alle emissioni che può o dovrebbe essere eseguita sui motori sottoposti a un programma di accumulo di ore di funzionamento. Tale manutenzione sarà conforme a quella effettuata su motori in servizio e deve essere comunicata ai proprietari di motori nuovi.

2.1.5. Su richiesta del fabbricante, l'autorità di omologazione può autorizzare l'uso di fattori di deterioramento calcolati con procedure diverse da quelle di cui ai paragrafi da 2.4.1 a 2.4.5. Il fabbricante deve però dimostrare all'autorità di omologazione che le diverse procedure utilizzate non sono meno rigorose di quelle di cui ai paragrafi da 2.4.1 a 2.4.5.

2.2. **Definizioni**

Si applicano alla sezione 2 dell'Appendice 5.

2.2.1. "Ciclo d'invecchiamento" indica le condizioni di funzionamento della macchina o del motore (velocità, carico, potenza) da riprodurre durante il periodo di accumulo di ore di funzionamento;

2.2.2. "Componenti fondamentali in relazione alle emissioni" indica componenti progettate con lo scopo precipuo di controllare le emissioni: tutti i sistemi di post-trattamento del gas di scarico, la centralina elettronica (ECU) con relativi sensori e attuatori e il sistema EGR, e relativi filtri, refrigeranti, valvole di controllo e tubi;

2.2.3. "Manutenzione fondamentale in relazione alle emissioni" indica la manutenzione da eseguire sulle componenti fondamentali connesse alle emissioni;

2.2.4. "Manutenzione con conseguenze sulle emissioni" indica la manutenzione che influisce in modo decisivo sulle emissioni o che può incidere sul deterioramento delle emissioni del veicolo o del motore durante il funzionamento in condizioni d'uso normali;

2.2.5. "Famiglia di motori riguardo al sistema di post-trattamento" indica un raggruppamento di motori, deciso dal fabbricante, che soddisfa la definizione di famiglia di motori; i motori sono poi ulteriormente raggruppati in una famiglia di famiglie di motori che utilizzano lo stesso sistema di post-trattamento del gas di scarico;

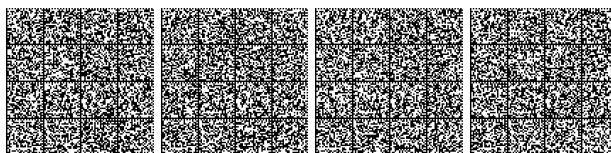
2.2.6. "Manutenzione senza conseguenze sulle emissioni" indica la manutenzione che non influisce in modo decisivo sulle emissioni e priva di effetto durevole sul deterioramento delle emissioni del veicolo o del motore durante il funzionamento in condizioni d'uso normali;

2.2.7. "Programma di accumulo di ore di funzionamento" indica il ciclo di invecchiamento e il periodo di accumulo di ore di funzionamento che serve a determinare i fattori di deterioramento per la famiglia di motori riguardo al sistema di post-trattamento.

2.3. **Scelta dei motori per stabilire i fattori di deterioramento del periodo di durabilità delle emissioni**

2.3.1. In seno a una famiglia di motori definita alla sezione 6 dell'allegato I della presente direttiva, si scelgono i motori su cui effettuare le prove d'emissione per stabilire i fattori di deterioramento del periodo di durabilità delle emissioni.

2.3.2. Motori appartenenti a diverse famiglie di motori possono essere raggruppati in altre famiglie in base al tipo di sistema di post-trattamento del gas di scarico utilizzato. Per inserire nella stessa famiglia di motori riguardo al sistema di post-trattamento, motori aventi un numero di cilindri diverso e diversamente configurati ma specifiche tecniche e modalità di installazione dei sistemi di post-trattamento analoghe, il fabbricante deve fornire all'autorità di omologazione dati che dimostrino che la riduzione delle emissioni di tali motori è simile.

2.3.3. Il fabbricante del motore seleziona un motore, che rappresenti la famiglia di motori riguardo al sistema di post-trattamento degli scarichi in conformità al paragrafo 2.3.2, per la prova sul programma di accumulo di ore di funzionamento di cui al punto 2.4.2; ciò va comunicato all'autorità di omologazione prima dell'inizio di qualsiasi prova.

2.3.3.1. Se l'autorità di omologazione decide che il peggior caso di emissioni della famiglia di motori riguardo al sistema di post-trattamento degli scarichi può essere meglio caratterizzato da un motore diverso, il motore di prova sarà scelto dall'autorità di omologazione e dal fabbricante del motore insieme.

2.4. **Stabilire i fattori di deterioramento del periodo di durabilità delle emissioni**

2.4.1. *Aspetti generali*

I fattori di deterioramento applicabili a una famiglia motori riguardo ai sistemi di post-trattamento degli scarichi si desumono dai motori selezionati secondo un programma d'accumulo di ore di funzionamento che prevede prove periodiche sulle emissioni gassose e di particolato con cicli di prova NRSC e NRTC.

2.4.2. *Programma d'accumulo di ore di funzionamento*

Il fabbricante può eseguire programmi di accumulo di ore di funzionamento facendo funzionare su una macchina il motore scelto con un programma di accumulo di ore "in servizio" (*in-service accumulation schedule*) o con un programma di accumulo di ore "su dinamometro" (*dynamometer service accumulation schedule*).

2.4.2.1. Accumulo di ore di funzionamento del tipo "in servizio" e del tipo "su dinamometro"

2.4.2.1.1. Il fabbricante stabilisce forma e durata dell'accumulo di ore di funzionamento nonché il ciclo di invecchiamento dei motori coerentemente a buone pratiche ingegneristiche.

2.4.2.1.2. Il fabbricante deve stabilire i punti di prova in cui saranno misurate le emissioni gassose e di particolato durante i cicli NRTC e NRSC a caldo. Occorrono almeno 3 punti di prova, uno all'inizio, uno a metà circa e uno alla fine del programma di accumulo di ore di funzionamento.

2.4.2.1.3. I valori d'emissione all'inizio e alla fine dell'EDP calcolato in conformità al paragrafo 2.4.5.2 saranno compresi entro valori limite applicabili alla famiglia di motori; il risultato di singole emissioni rilevate ai punti di prova può tuttavia superare tali valori limite.

2.4.2.1.4. A richiesta del fabbricante e d'accordo con l'autorità di omologazione, per ciascun punto di prova è sufficiente effettuare un solo ciclo di prova (NRTC o NRSC a caldo); l'altro ciclo di prova sarà eseguito solo all'inizio e alla fine del programma di accumulo di ore di funzionamento.

2.4.2.1.5. Nei motori a regime di giri costante, di potenza inferiore a 19 kW, di potenza superiore a 560 kW, destinati a essere installati su navi per la navigazione interna e destinati alla propulsione di automotrici ferroviarie e locomotive, occorre effettuare ad ogni punto di prova il solo ciclo NRSC.

2.4.2.1.6. I programmi di accumulo di ore di funzionamento possono essere diversi per le diverse famiglie di motori riguardo ai sistemi di post-trattamento degli scarichi.

2.4.2.1.7. I programmi di accumulo di ore di funzionamento possono essere più brevi del periodo di durabilità delle caratteristiche di emissione ma non inferiori all'equivalente di almeno un quarto del pertinente periodo di durabilità delle emissioni (cfr. sezione 3 della presente appendice).

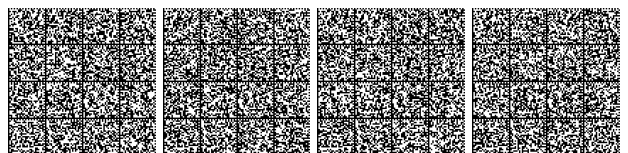
2.4.2.1.8. È consentito accelerare l'invecchiamento, modificando il programma d'accumulo di ore di funzionamento in base al consumo di carburante. Tale aggiustamento si baserà sul rapporto tra consumo di carburante tipico della prova "in servizio" e il consumo tipico del ciclo di invecchiamento, badando che il secondo non superi il primo di oltre il 30 %.

2.4.2.1.9. A richiesta del fabbricante, e d'accordo con l'autorità di omologazione, è consentito ricorrere a metodi alternativi di accelerazione dell'invecchiamento.

2.4.2.1.10. Il programma d'accumulo di ore di funzionamento va descritto dettagliatamente nella domanda di omologazione e comunicato all'autorità di omologazione prima che le prove abbiano inizio.

2.4.2.2. Se l'autorità di omologazione decide che sono necessarie ulteriori misurazioni tra i punti scelti dal fabbricante, essa ne deve informare il fabbricante. Il fabbricante preparerà il programma modificato d'accumulo di ore di funzionamento e lo sottoporrà all'approvazione dell'autorità di omologazione.

2.4.3. *Prove del motore*

2.4.3.1. Stabilizzazione del sistema motore

2.4.3.1.1. Per ogni famiglia di motori riguardo al sistema di post-trattamento, il fabbricante calcola il numero di ore di funzionamento della macchina o del motore necessarie a stabilizzare il sistema di post-trattamento. A richiesta dell'autorità di omologazione, il fabbricante fornisce i dati e le analisi usati per effettuare tale calcolo. In alternativa, per stabilizzare il sistema di post-trattamento, il fabbricante può scegliere di far funzionare il motore o la macchina in ciclo di invecchiamento per un periodo tra 60 e 125 ore o per una durata equivalente.

2.4.3.1.2. Il punto finale del periodo di stabilizzazione di cui al paragrafo 2.4..3.1.1 si considera punto iniziale del programma d'accumulo di ore di funzionamento.

2.4.3.2. Prove di accumulo di ore di funzionamento

2.4.3.2.1. Dopo la stabilizzazione, il motore segue il programma di accumulo di ore di funzionamento scelto dal fabbricante come descritto al paragrafo 2.3.2. Agli intervalli periodici nel programma di accumulo di ore di funzionamento stabilito dal fabbricante e secondo quanto eventualmente disposto dall'autorità di omologazione ai sensi del paragrafo 2.4.2.2, si misurano le emissioni gassose e di particolato del motore mediante cicli di prova NRSC e NRTC a caldo.

Il fabbricante può scegliere di misurare le emissioni di inquinanti prima di un sistema di post-trattamento del gas di scarico separatamente dalle emissioni di inquinanti dopo un sistema di post-trattamento del gas di scarico.

Ai sensi del paragrafo 2.4.2.1.4, se si decide di eseguire a ogni punto di prova un solo ciclo di prova (NRSC o NRTC a caldo), allora l'altro (NRSC o NRTC a caldo) va eseguito all'inizio e alla fine del programma di accumulo di ore di funzionamento.

Ai sensi del paragrafo 2.4.2.1.5, nei motori a regime di giri costante, di potenza inferiore a 19 kW, di potenza superiore a 560 kW, destinati a essere installati su navi per la navigazione interna e destinati alla propulsione di automotrici ferroviarie e locomotive, occorre effettuare ad ogni punto di prova il solo ciclo NRSC.

2.4.3.2.2. Durante il programma di accumulo di ore di funzionamento, sul motore va effettuata la manutenzione di cui al paragrafo 2.5.

2.4.3.2.3. Durante il programma di accumulo di ore di funzionamento, sul motore o sulla macchina si può effettuare una manutenzione non programmata, per esempio se il normale sistema diagnostico del fabbricante rileva un problema che indichi all'operatore della macchina l'esistenza di un malfunzionamento.

2.4.4. *Resoconti*

2.4.4.1. I risultati di tutte le prove di emissione (NRSC e NRTC a caldo) effettuate durante il programma di accumulo di ore di funzionamento vanno messi a disposizione dell'autorità di omologazione. Se viene invalidata una prova di emissione, il fabbricante fornisce una spiegazione dei motivi che hanno portato alla sua invalidazione. In tal caso, si effettua un'altra serie di prove d'emissione con un ulteriore accumulo di 100 ore di funzionamento.

2.4.4.2. Il fabbricante registra tutte le informazioni sulle prove d'emissione e sulla manutenzione effettuata sul motore durante il programma di accumulo di ore di funzionamento. Tali informazioni vanno trasmesse all'autorità di omologazione insieme ai risultati delle prove d'emissione effettuate durante il programma di accumulo di ore di funzionamento.

2.4.5. *Determinazione dei fattori di deterioramento*

2.4.5.1. Per ogni inquinante misurato a ogni punto di prova con cicli NRSC e NRTC a caldo durante il programma di accumulo di ore di funzionamento, si effettua un'analisi di regressione lineare *best fit* in base a tutti i risultati di prova. I risultati di ciascuna prova per ogni inquinante saranno espressi con lo stesso numero di cifre decimali del valore limite per tale inquinante, come previsto per la famiglia di motori, più una cifra decimale aggiuntiva.

Ai sensi dei paragrafi 2.4.2.1.4 o 2.4.2.1.5, se si esegue a ogni punto di prova un solo ciclo di prova (NRSC o NRTC a caldo), l'analisi di regressione avviene solo sui risultati della prova del ciclo eseguito a ogni punto di prova.

A richiesta del fabbricante e d'accordo con l'autorità di omologazione, è consentita una regressione non lineare.

2.4.5.2. I valori d'emissione di ogni sostanza inquinante all'inizio del programma di accumulo di ore di funzionamento e alla fine del periodo di durabilità delle emissioni applicabile al motore in prova, si desumono dall'equazione di regressione. Se il programma di accumulo di ore di funzionamento è inferiore al periodo di durabilità delle caratteristiche di emissione, i valori delle emissioni alla fine dell'EDP va determinato estrapolando l'equazione di regressione illustrata al paragrafo 2.4.5.1.

Se per famiglie di motori nella stessa famiglia di post-trattamento degli scarichi si usano valori di emissione con EDP diversi, allora i valori delle emissioni alla fine dell'EDP va ricalcolato per ogni periodo di durabilità delle emissioni, estrapolando o interpolando l'equazione di regressione illustrata al paragrafo 2.4.5.1.

2.4.5.3. Per ogni sostanza inquinante, si dice fattore di deterioramento (DF) il rapporto tra i valori d'emissione applicati alla fine dell'EDP e quelli applicati all'inizio del programma di accumulo di ore di funzionamento (DF moltiplicativo).

A richiesta del fabbricante e previa autorizzazione dell'autorità di omologazione, per ogni inquinante si può applicare un DF aggiuntivo. Il DF aggiuntivo si definisce come differenza tra i valori d'emissione calcolati alla fine dell'EDP e quelli calcolati all'inizio del programma di accumulo di ore di funzionamento.

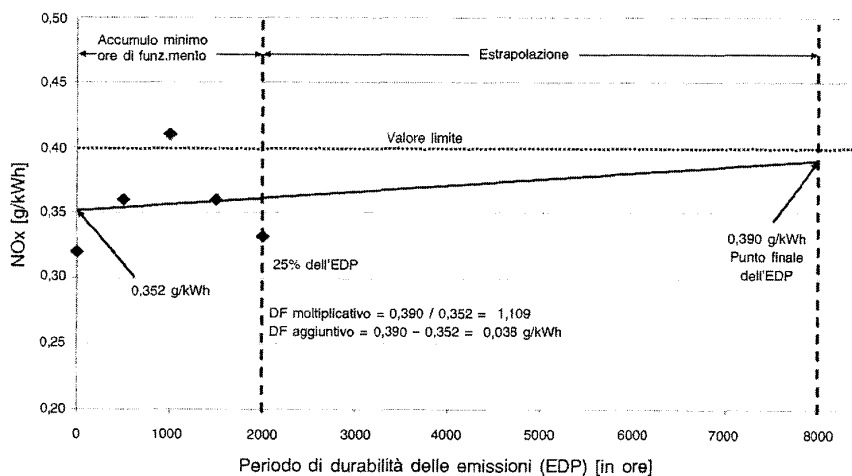
Un esempio per determinare i DF utilizzando la regressione lineare è illustrato alla figura 1 per emissioni di NO_x.

All'interno di una serie di inquinanti non è consentito mescolare DF moltiplicativi e aggiuntivi.

Se per un DF moltiplicativo il valore risultante è inferiore a 1,00 o, per un DF aggiuntivo, è inferiore a 0,00, il valore del DF si fissa rispettivamente a 1,0 e a 0,00.

Ai sensi del paragrafo 2.4.2.1.4, se si decide di eseguire un solo ciclo di prova (NRSC o NRTC a caldo) in ciascun punto di prova e di eseguire l'altro ciclo (NRSC o NRTC a caldo) solo all'inizio e alla fine del programma di accumulo di ore di funzionamento, il DF calcolato per il ciclo di prova eseguito in ciascun punto si applica anche all'altro ciclo di prova.

Figura 1:

Esempio di determinazione del DF

2.4.6. *Fattori di deterioramento predefiniti*

2.4.6.1. Anziché usare un programma di accumulo di ore di funzionamento per determinare i DF, i fabbricanti di motori possono scegliere di usare i seguenti DF moltiplicativi predefiniti

Ciclo di prova	CO	HC	NO_x	PM
NRTC	1,3	1,3	1,15	1,05
NRSC	1,3	1,3	1,15	1,05

Non si assegnano DF aggiuntivi. Non è consentito trasformare DF moltiplicativi predefiniti in DF aggiuntivi.

Se si usano DF predefiniti, il fabbricante consegna all'autorità di omologazione prove incontrovertibili del fatto che dalle componenti di controllo delle emissioni si può ragionevolmente attendere una durabilità d'emissione associata a tali fattori predefiniti. Le prove possono basarsi su analisi del progetto, su test o su una combinazione di entrambi.

2.4.7. *Applicazione dei fattori di deterioramento*

2.4.7.1. Per ogni inquinante, i motori devono rientrare nei rispettivi limiti d'emissione che valgono per la famiglia di motori, previa applicazione dei fattori di deterioramento al risultato della prova misurata in conformità all'allegato III (emissioni specifiche per particolato e ogni singolo gas, ponderate per ciclo). A seconda del tipo di DF, si applicano le seguenti disposizioni:

— moltiplicativo: (emissione specifica ponderata per ciclo) * DF ≤ limite d'emissione

— aggiuntivo: (emissione specifica ponderata per ciclo) + DF ≤ limite d'emissione

Se il fabbricante, in base all'opzione di cui al paragrafo 1.2.1 del presente allegato, sceglie di usare la procedura di cui all'allegato 4 del regolamento UNECE n. 96, serie di modifiche 03, l'emissione specifica ponderata per ciclo può eventualmente comprendere l'aggiustamento per rigenerazione non frequente.

2.4.7.2. Per un DF moltiplicativo relativo a NO_x + HC occorre determinare DF separati per gli HC e gli NO_x e nel calcolo dei livelli di deterioramento delle emissioni in base al risultato di una prova d'emissione, essi vanno applicati separatamente prima di combinare i valori deteriorati risultanti per gli NO_x e gli HC per stabilire l'osservanza con il limite d'emissione.

2.4.7.3. Il fabbricante può scegliere di trasferire i DF, calcolati per una determinata famiglia di motori riguardo ai sistemi di post-trattamento, a un sistema motore che non rientri nella stessa famiglia di motori riguardo ai sistemi di post-trattamento. In tali casi, il fabbricante deve dimostrare all'autorità di omologazione che il sistema motore, per il quale era stata in origine provata la famiglia di motori riguardo ai sistemi di post-trattamento, e il sistema motore sul quale vengono trasferiti i DF hanno specifiche tecniche e requisiti di installazione sulla macchina simili e che sono simili anche le emissioni di tale motore o sistema motore.

Se i DF sono trasferiti a un sistema motore con un diverso periodo di durabilità delle emissioni, essi devono essere allora ricalcolati per il periodo di durabilità delle emissioni applicabile mediante estrapolazione o interpolazione dell'equazione di regressione, di cui al paragrafo 2.4.5.1.

2.4.7.4. Il DF per ciascun inquinante per ciascun ciclo di prova deve essere registrato nella scheda dei risultati della prova descritta all'allegato VII, appendice 1.

2.4.8. *Controllo conformità della produzione*

2.4.8.1. La conformità della produzione dal punto di vista del rispetto dei limiti delle emissioni viene controllata in base alla sezione 5 dell'allegato I.

2.4.8.2. Il fabbricante può scegliere di misurare le emissioni inquinanti a monte di un sistema di trattamento del gas di scarico nello stesso momento in cui viene eseguita la prova di omologazione. Il fabbricante può così ricavare DF informali distinti per il motore e per il sistema di post-trattamento che gli potrà servire nelle verifiche alla fine della linea di produzione.

2.4.8.3. Ai fini dell'omologazione, si registrano nella scheda dei risultati della prova di cui all'allegato VII, appendice 1, solo i DF calcolati in conformità ai paragrafi 2.4.5 o 2.4.6.

2.5. **Manutenzione**

Ai fini del programma di accumulo di ore di funzionamento, si effettua la manutenzione stabilita dal manuale di uso e manutenzione del fabbricante.

2.5.1. *Interventi di manutenzione programmata che hanno relazione con le emissioni*

2.5.1.1. Interventi di manutenzione programmata in relazione con le emissioni, a motore acceso, tesi a eseguire un programma di accumulo di ore di funzionamento, vanno effettuati a intervalli equivalenti a quelli specificati nelle istruzioni di manutenzione del fabbricante per il proprietario della macchina o del motore. Il programma di manutenzione può essere eventualmente aggiornato attraverso il programma di accumulo di ore di funzionamento purché nessun intervento di manutenzione sia cancellato dal programma di manutenzione dopo la sua esecuzione sul motore di prova.

2.5.1.2. Per il programma di accumulo di ore di funzionamento, il fabbricante del motore specifica regolazione, pulizia, eventuale manutenzione e sostituzione programmata delle parti che seguono:

— filtri e refrigeranti nel sistema di ricircolo dei gas di scarico

— eventuale valvola di ventilazione positiva del basamento

— estremità degli iniettori del carburante (è consentita solo la pulizia)

— iniettori del carburante

— turbocompressore

— unità elettronica di controllo del motore con relativi sensori e attuatori

— Sistema di post-trattamento del particolato (e relative componenti)

— sistema di post-trattamento degli NO_x (e relative componenti)

— sistema di ricircolo del gas di scarico, tubi e valvole di controllo compresi

— qualsiasi altro sistema di post-trattamento del gas di scarico.

2.5.1.3. Interventi programmati di manutenzione fondamentale relativi alle emissioni vanno effettuati solo in condizioni d'uso e vanno comunicati al proprietario della macchina.

2.5.2. *Cambiamenti della manutenzione programmata*

2.5.2.1. Il fabbricante chiederà l'autorizzazione dell'autorità di omologazione per nuovi interventi di manutenzione programmata che egli desideri effettuare durante il programma di accumulo di ore di funzionamento, da raccomandare poi ai proprietari dei motori o delle macchine. La relativa domanda va corredata da dati che dimostrino la necessità dei nuovi interventi di manutenzione programmata e dell'intervallo di manutenzione raccomandato.

2.5.3. *Interventi di manutenzione programmata che non hanno relazione con le emissioni*

2.5.3.1. Interventi di manutenzione programmata che non riguardano le emissioni ma ragionevoli e tecnicamente necessari (cambio dell'olio, sostituzione del filtro dell'olio, del filtro del carburante, del filtro dell'aria, manutenzione del sistema di raffreddamento, regolazione del regime minimo, regolatore, coppia di serraggio del motore, gioco delle valvole e degli iniettori, regolazione della tensione delle cinghie ecc.) possono essere eseguiti sui motori o sulle macchine, scelti per il programma di accumulo di ore di funzionamento, agli intervalli massimi raccomandati dal costruttore al proprietario (ad esempio non agli intervalli raccomandati per l'uso intenso).

2.5.4. *Riparazioni*

2.5.4.1. Le riparazioni delle componenti di un motore scelto per un programma di accumulo di ore di funzionamento vanno effettuate solo in seguito a malfunzionamenti della componente o del sistema motore. Riparazioni del motore, del sistema di controllo delle emissioni o del sistema di alimentazione del carburante non sono ammesse tranne nei casi di cui al paragrafo 2.5.4.2.

2.5.4.2. Se, durante il programma di accumulo di ore di funzionamento, il motore stesso, il sistema di controllo delle emissioni o quello di alimentazione si guastano, l'accumulo di ore viene annullato e si avvia un nuovo accumulo con un nuovo sistema motore, a meno di non sostituire le componenti guaste con altre equivalenti, già sottoposte a un analogo accumulo di ore di funzionamento.

3. PERIODO DI DURABILITÁ DELLE EMISSIONI PER MOTORI CONFORMI ALLE FASI IIIA, IIIB E IV

3.1. I costruttori devono utilizzare il periodo di durabilità delle emissioni di cui alla tabella 1 della presente sezione.

Tabella 1

Periodo di durabilità delle emissioni per motori ad accensione spontanea conformi alle fasi IIIA, IIIB e IV (in ore)

Categoria (fascia di potenza)	Periodo di durabilità delle emissioni (in ore)
≤ 37 kW (motori a regime di rotazione costante)	3 000
≤ 37 kW (motori a regime di rotazione variabile)	5 000
> 37 kW	8 000
Motori destinati alla propulsione di navi per la navigazione interna:	10 000
Motori destinati alla propulsione di automotrici ferroviarie e locomotive	10 000»

3) sono aggiunte le seguenti Appendici 6 e 7:

«*Appendice 6*

Determinazione delle emissioni di co_2 dei motori conformi alle fasi I, II, IIIA, IIIB e IV

1. **Introduzione**

1.1. La presente appendice fissa le disposizioni e le procedure di prova per registrare le emissioni di CO_2 di tutte le fasi da I a IV. Se il fabbricante, in base all'opzione di cui al paragrafo 1.2.1 del presente allegato, sceglie di usare la procedura di cui all'allegato 4B del regolamento UNECE n. 96, serie di modifiche 03, si applica l'appendice 7 del presente allegato.

2. **Requisiti generali**

2.1. Le emissioni di CO_2 si misurano attraverso il relativo ciclo di prova, descritto all'allegato III, paragrafo 1.1, in conformità alla sezione 3 (NRSC) o, rispettivamente, alla sezione 4 (avviamento a caldo NRTC), dell'allegato III. Per la fase IIIB, le emissioni di CO_2 si misurano attraverso il ciclo di prova NRTC con avviamento a caldo.

2.2. I risultati delle prove si registrano come valori medi specifici del ciclo effettuato al banco e si esprimono in g/kWh.

2.3. Se il fabbricante sceglie di effettuare il ciclo NRSC come ciclo graduato modale, si applicano i riferimenti al ciclo NRTC di cui alla presente appendice oppure le prescrizioni dell'allegato III, appendice 7.

3. **Determinazione delle emissioni di CO_2**

3.1. *Misurazione del gas di scarico grezzo*

Si applica la presente sezione se la CO_2 è misurata nel gas di scarico grezzo.

3.1.1. Misurazione

La CO_2 nel gas di scarico grezzo emesso dal motore sottoposto a prova si misura con un analizzatore non dispersivo nell'infrarosso (*non-dispersive infrared* — NDIR) in conformità al paragrafo 1.4.3.2 (NRSC) o, rispettivamente, al paragrafo 2.3.3.2 (NRTC) dell'allegato III, appendice 1.

Il sistema di misurazione deve rispettare i requisiti di linearità del paragrafo 1.5 dell'allegato III, appendice 2.

Il sistema di misurazione deve rispettare i requisiti del paragrafo 1.4.1 (NRSC) o, rispettivamente, del paragrafo 2.3.1 (NRTC) dell'allegato III, appendice 1.

3.1.2. Valutazione dei dati

I dati pertinenti vanno raccolti e salvati in conformità al paragrafo 3.7.4 (NRSC) o, rispettivamente, al paragrafo 4.5.7.2. (NRTC) dell'allegato III.

3.1.3. Calcolo dell'emissione media del ciclo

Se la misurazione viene effettuata a secco, si applica la correzione da secco a umido in conformità al paragrafo 1.3.2 (NRCS) o, rispettivamente, al paragrafo 2.1.2.2 (NRTC) dell'allegato III, appendice 3.

Per il ciclo NRSC, la massa di CO_2 (g/h) si calcola per ogni singola modalità in conformità al paragrafo 1.3.4 dell'allegato III, appendice 3. I flussi del gas di scarico vanno determinati in conformità ai paragrafi da 1.2.1 a 1.2.5 dell'allegato III, appendice 1.

Per il ciclo NRTC, la massa di CO_2 (g/h) si calcola in conformità al paragrafo 2.1.2.1 dell'allegato III, appendice 3. I flussi del gas di scarico vanno determinati in conformità al paragrafo 2.2.3 dell'allegato III, appendice 1.

3.2. *Misurazione nel gas diluito*

Si applica la presente sezione se la CO_2 è misurata nel gas di scarico diluito.

3.2.1. Misurazione

La CO_2 nel gas di scarico diluito emesso dal motore sottoposto a prova si misura con un analizzatore non dispersivo nell'infrarosso (*non-dispersive infrared* — NDIR) in conformità al paragrafo 1.4.3.2 (NRSC) o, rispettivamente, al paragrafo 2.3.3.2 (NRTC) dell'allegato III, appendice 1. La diluizione del gas di scarico deve essere effettuata con aria ambiente filtrata, aria sintetica o azoto. La capacità di flusso del sistema di diluizione a flusso totale deve essere sufficientemente elevata da evitare del tutto la condensazione dell'acqua nei sistemi di diluizione e campionamento.

Il sistema di misurazione deve rispettare i requisiti di linearità del paragrafo 1.5 dell'allegato III, appendice 2.

Il sistema di misurazione deve rispettare i requisiti del paragrafo 1.4.1 (NRSC) o, rispettivamente, del paragrafo 2.3.1 (NRTC) dell'allegato III, appendice 1.

3.2.2. Valutazione dei dati

I dati pertinenti vanno raccolti e salvati in conformità al paragrafo 3.7.4 (NRSC) o, rispettivamente, al paragrafo 4.5.7.2. (NRTC) dell'allegato III.

3.2.3. Calcolo dell'emissione media del ciclo

Se la misurazione viene effettuata a secco, si applica la correzione da secco a umido in conformità al paragrafo 1.3.2 (NRCS) o, rispettivamente, al paragrafo 2.1.2.2 (NRTC) dell'allegato III, appendice 3.

Per il ciclo NRSC, la massa di CO_2 (g/h) si calcola per ogni singola modalità in conformità al paragrafo 1.3.4 dell'allegato III, appendice 3. I flussi del gas di scarico diluito vanno determinati in conformità al paragrafo da 1.2.6 dell'allegato III, appendice 1.

Per il ciclo NRTC, la massa di CO_2 (g/h) si calcola in conformità al paragrafo 2.2.3 dell'allegato III, appendice 3. I flussi del gas di scarico diluito vanno determinati in conformità al paragrafo 2.2.1 dell'allegato III, appendice 3.

La correzione del fondo avviene in conformità all'allegato III, appendice 3, paragrafo 2.2.3.1.1.

3.3. *Calcolo delle emissioni specifiche al banco*

3.3.1. NRSC

Le emissioni specifiche al banco e_{CO2} (g/kWh) si calcolano nel modo che segue:

$$e_{CO2} = ((\Sigma_{i=1}^{i=n}(CO2_{mass,i} \times W_{F,i}))/(\Sigma_{i=1}^{i=n}(P_i \times W_{F,i}))$$ in cui:

$P_i = P_{m,i} + P_{AE,i}$

e

$CO_{2\,mass,i}$ è la massa di CO_2 della modalità singola (g/h)

$P_{m,i}$ è la potenza misurata della modalità singola (kW)

$P_{AE,i}$ è la potenza dei dispositivi ausiliari della modalità singola (kW)

$W_{F,i}$ è il fattore di ponderazione della modalità singola.

3.3.2. NRTC

Il ciclo di lavoro necessario al calcolo delle emissioni specifiche di CO_2 al banco dev'essere determinato in conformità all'allegato III, paragrafo 4.6.2.

Le emissioni specifiche al banco e_{CO2} (g/kWh) si calcolano nel modo che segue:

$$e_{CO2} \text{ ¼ } \frac{m_{CO2;hot}}{W_{act;hot}}$$

in cui:

$m_{CO2,\,hot}$ è l'emissione massica di CO_2 nella prova con avviamento a caldo NRTC (g)

$W_{act,\,hot}$ è il ciclo di lavoro effettivo della prova con avviamento a caldo NRTC (kWh)

Appendice 7

Determinazione alternativa delle emissioni di CO_2

1. **Introduzione**

Se il fabbricante, in base all'opzione di cui al paragrafo 1.2.1 del presente allegato, sceglie di usare la procedura di cui al regolamento UNECE n. 96, serie di modifiche 03, allegato 4B, per registrare le emissioni di CO_2 si applicano le disposizioni e le procedure di prova fissate dalla presente appendice.

2. **Requisiti generali**

2.1. Le emissioni di CO_2 si calcolano con il ciclo di prova NRTC con avviamento a caldo in conformità al paragrafo 7.8.3 del regolamento UNECE n. 96, serie di modifiche 03, allegato 4B.

2.2. I risultati delle prove si registrano come valori medi specifici del ciclo effettuato al banco e si esprimono in g/kWh.

3. **Determinazione delle emissioni di CO_2**

3.1. *Misurazione del gas di scarico grezzo*

Si applica la presente sezione se la CO_2 è misurata nel gas di scarico grezzo.

3.1.1. Misurazione

La CO_2 presente nel gas di scarico grezzo emesso dal motore sottoposto a prova si misura con un analizzatore non dispersivo nell'infrarosso (*non-dispersive infrared* — NDIR) in conformità al regolamento UNECE n. 96, serie di modifiche 03, allegato 4B, paragrafo 9.4.6.

Il sistema di misurazione deve soddisfare i requisiti di linearità di cui al regolamento UNECE n. 96, serie di modifiche 03, allegato 4B, paragrafo 8.1.4.

Il sistema di misurazione deve soddisfare i requisiti del regolamento UNECE n. 96, serie di modifiche 03, allegato 4B, paragrafo 8.1.9.

3.1.2. Valutazione dei dati

I dati pertinenti devono essere registrati e memorizzati in conformità al regolamento UNECE n. 96, serie di modifiche 03, allegato 4B, paragrafo 7.8.3.2.

3.1.3. Calcolo dell'emissione media del ciclo

Se la misurazione viene effettuata a secco, la correzione da secco a umido, in conformità al regolamento UNECE n. 96, serie di modifiche 03, appendice 7, paragrafo A.7.3.2, oppure appendice 8, paragrafo A.8.2.2, va applicata ai valori di concentrazione istantanea prima di procedere ad ulteriori calcoli.

La massa di CO_2 (g/prova) si calcola moltiplicando concentrazioni istantanee di CO_2 allineate temporalmente e flussi dei gas di scarico con successiva integrazione nel ciclo di prova, in conformità a una delle prescrizioni che seguono:

a) regolamento UNECE n. 96, serie di modifiche 03, allegato 4B, appendice 8, paragrafo A.8.2.1.2 e paragrafo A.8.2.5, utilizzando i valori u di CO_2 di cui alla tabella A.8.1 oppure calcolando i valori u in conformità al regolamento UNECE n. 96, serie di emendamenti 03, allegato 4B, appendice 8, paragrafo A.8.2.4.2;

b) regolamento UNECE n. 96, serie di modifiche 03, allegato 4B, appendice 7, paragrafo A.7.3.1 e paragrafo A.7.3.3.

3.2. *Misurazione nel gas diluito*

Si applica la presente sezione se la CO_2 è misurata nel gas di scarico diluito.

3.2.1. Misurazione

La CO_2 presente nel gas di scarico diluito emesso dal motore sottoposto a prova si misura con un analizzatore non dispersivo nell'infrarosso (*non-dispersive infrared* — NDIR) in conformità al regolamento UNECE n. 96, serie di modifiche 03, allegato 4B, paragrafo 9.4.6. La diluizione del gas di scarico deve essere effettuata con aria ambiente filtrata, aria sintetica o azoto. La capacità di flusso del sistema di diluizione a flusso totale deve essere sufficientemente elevata da evitare del tutto la condensazione dell'acqua nei sistemi di diluizione e campionamento.

Il sistema di misurazione deve soddisfare i requisiti di linearità di cui al regolamento UNECE n. 96, serie di modifiche 03, allegato 4B, paragrafo 8.1.4.

Il sistema di misurazione deve soddisfare i requisiti del regolamento UNECE n. 96, serie di modifiche 03, allegato 4B, paragrafo 8.1.9.

3.2.2. Valutazione dei dati

I dati pertinenti devono essere registrati e memorizzati in conformità al regolamento UNECE n. 96, serie di modifiche 03, allegato 4B, paragrafo 7.8.3.2.

3.2.3. Calcolo dell'emissione media del ciclo

Se la misurazione viene effettuata a secco, la correzione da secco a umido, in conformità al regolamento UNECE n. 96, serie di modifiche 03, appendice 7, paragrafo A.7.4.2, oppure appendice 8, paragrafo A.8.3.2, va applicata ai valori di concentrazione istantanea prima di procedere ad ulteriori calcoli.

La massa di CO_2 (g/prova) si calcola moltiplicando concentrazioni di CO e flussi di gas di scarico diluito in conformità a una delle prescrizioni che seguono:

a) regolamento UNECE n. 96, serie di modifiche 03, allegato 4B, appendice 8, paragrafo A.8.3.1 e paragrafo A.8.3.4, utilizzando i valori *u* di CO_2 di cui alla tabella A.8.2 oppure calcolando i valori *u* in conformità al regolamento UNECE n. 96, serie di emendamenti 03, allegato 4B, appendice 8, paragrafo A.8.3.3;

b) regolamento UNECE n. 96, serie di modifiche 03, allegato 4B, appendice 7, paragrafo A.7.4.1 e paragrafo A.7.4.3.

La correzione del fondo si applica in conformità al regolamento UNECE n. 96, serie di modifiche 03, allegato 4B, appendice 8, paragrafi A.8.3.2.4 oppure A.7.4.1.

3.3. *Calcolo delle emissioni specifiche al banco*

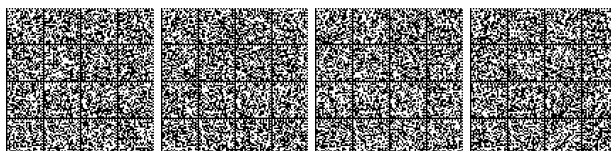
Il ciclo di lavoro necessario al calcolo delle emissioni specifiche di CO_2 al banco dev'essere determinato in conformità al regolamento UNECE n. 96, serie di modifiche 03, allegato 4B, paragrafo 7.8.3.4.

Le emissioni specifiche al banco e_{CO2} (g/kWh) si calcolano nel modo che segue:

$$e_{CO2} ¼ \frac{m_{CO2,hot}}{W_{act,hot}}$$

in cui:

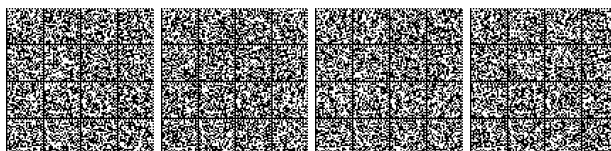
$m_{CO2,\ hot}$ è l'emissione massica di CO_2 nella prova con avviamento a caldo NRTC (g)

$W_{act,\ hot}$ è il ciclo di lavoro effettivo della prova con avviamento a caldo NRTC (kWh)»

ALLEGATO IV

All'allegato VI del decreto del Ministro dei trasporti e della navigazione 20 dicembre 1999, di attuazione della direttiva 97/68/CE, è aggiunta la seguente sezione 1.a:

«1.a. Il presente allegato si applica come segue:

a) Alle fasi I, II, IIIA, IIIB e IV si applicano i requisiti di cui alla sezione 1 del presente allegato VI;

b) Se il fabbricante, in base all'opzione di cui al paragrafo 1.2.1 del presente allegato, sceglie di usare la procedura di cui all'allegato 4B del regolamento UNECE n. 96, serie di modifiche 03, si applica il regolamento UNECE n. 96, serie di modifiche 03, sezione 9.»

ALLEGATO V

Nell'allegato VII del decreto del Ministro dei trasporti e della navigazione 20 dicembre 1999, di attuazione della direttiva 97/68/CE, l'appendice 1 è sostituita da quanto segue:

«Appendice 1

Verbale di prova per i motori ad accensione spontanea risultati delle prove ([1])

Informazioni concernenti il motore di prova

Tipo di motore: ....

Numero di identificazione del motore: ....

1. Informazioni relative all'esecuzione delle prove: ....

1.1. Carburante di riferimento utilizzato per le prove

1.1.1. Numero di cetano: ....

1.1.2. Tenore di zolfo: ....

1.1.3. Densità: ....

1.2. Lubrificante

1.2.1. Marche: ....

1.2.2. Tipi: ....

(indicare la percentuale di olio nella miscela se il lubrificante e il carburante sono miscelati)

1.3. Eventuale apparecchiatura azionata dal motore

1.3.1. Elenco e dettagli di identificazione: ....

1.3.2. Potenza assorbita ai regimi di giri del motore indicati (come specificato dal fabbricante):

	Potenza P_{AE} (kW) assorbita ai vari regimi di giri del motore ([1]), ([2]) tenendo conto dell'appendice 3 del presente allegato		
Apparecchiatura	Regime intermedio (se pertinente)	Regime di potenza massima: (se diverso da quello nominale)	Regime nominale ([3])
Totale:			

([1]) Cancellare la dicitura inutile.
([2]) Non deve essere maggiore del 10 % della potenza misurata durante la prova.
([3]) Inserire i valori a un regime di giri del motore pari al 100 % del regime normalizzato se la prova NRSC si effettua a tale regime.

1.4. Prestazioni del motore

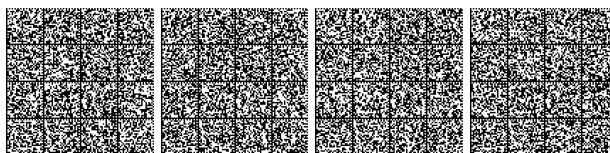
1.4.1. Regimi di giri del motore:

minimo: .... min^{-1}

Intermedio: .... min^{-1}

Potenza massima: .... min^{-1}

Regime di giri nominale ([2]): .... min^{-1}

([1]) Se i motori capostipite sono più di uno, quanto segue deve essere indicato per ciascuno di essi
([2]) Inserire un regime di giri del motore pari al 100 % del regime normalizzato se la prova NRSC si effettua a tale regime.

1.4.2. Potenza del motore (¹)

Condizione	Potenza (kW) ai vari regimi di giri del motore		
	Regime intermedio (se pertinente)	Regime di potenza massima: (se diverso da quello nominale)	Regime nominale (¹)
Potenza massima misurata a u determinato regime di giri (P_M) (kW) (*a*)			
Potenza totale assorbita dall'apparecchiatura azionata dal motore in conformità al paragrafo 1.3.2 della presente appendice tenendo conto dell'appendice 3 (kW) (*b*)			
Potenza netta del motore specificata al paragrafo 2.4 dell'allegato I (kW) (*c*)			
$c = a + b$			

(¹) Sostituire con valori a un regime di giri del motore pari al 100 % del regime normalizzato se la prova NRSC si effettua a tale regime.

2. Informazioni relative all'esecuzione della prova NRSC:

2.1. Regolazione del dinamometro (kW)

Carico percentuale	Regolazione del dinamometro (kW) a vari regimi del motore				
	Regime intermedio (se pertinente)	63 % (se pertinente)	80 % (se pertinente)	91 % (se pertinente)	Regime nominale (¹)
10 (se pertinente)					
25 (se pertinente)					
50					
75 (se pertinente)					
100					

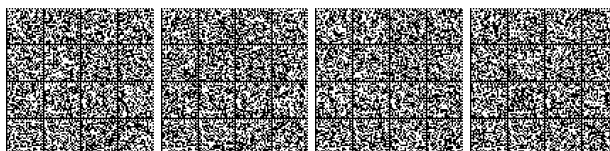
(¹) Sostituire con valori a un regime di giri del motore pari al 100 % del regime normalizzato se la prova NRSC si effettua a tale regime.

2.2. Livelli di emissioni del motore/motore capostipite (²)

Fattore di deterioramento (DF): calcolato/fissato (²)

Specificare i valori DF e i risultati delle emissioni nella seguente tabella (²)

Prova NRSC						
DF moltipl/aggiunt³	CO	HC	NO_x	HC + NO_x	Particolato	
Emissioni	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO_x (g/kWh)	HC + NO_x (g/kWh)	Particolato (g/kWh)	CO_2 (g/kWh)
Risultato della prova						
Risultato finale della prova con DF						

(¹) Potenza non corretta misurata in conformità all'allegato I, paragrafo 2.4.
(²) Cancellare la dicitura inutile.

Eventuali punti di prova aggiuntivi dell'ambito di prova						
Emissioni al punto di prova	Regime di giri del motore	Carico (%)	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO_x (g/kWh)	Particolato (g/kWh)
Risultato della prova 1						
Risultato della prova 2						
Risultato della prova 3						

2.3. Sistema di campionamento utilizzato per la prova NRSC:

2.3.1. Emissioni gassose ([1]): ....

2.3.2. Particolato ([1]): ....

2.3.2.1. Metodo ([2]): filtro singolo/multiplo

3. Eventuali informazioni relative all'esecuzione della prova NRTC:

3.1. Livelli di emissioni del motore/motore capostipite ([2])

Fattore di deterioramento (DF): calcolato/fissato ([3])

Specificare i valori DF e i risultati delle emissioni nella seguente tabella ([3])

Dati relativi alla rigenerazione possono essere registrati per motori conformi alla fase IV.

Prova NRTC						
DF (moltipl/aggiunt) ([3])	CO	HC	NO_x	HC + NO_x	Particolato	
Emissioni	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO_x (g/kWh)	HC + NO_x (g/kWh)	Particolato (g/kWh)	
Avviamento a freddo						
Emissioni	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO_x (g/kWh)	HC + NO_x (g/kWh)	Particolato (g/kWh)	CO_2 (g/kWh)
Avviamento a caldo senza rigenerazione						
Avviamento a caldo con rigenerazione ([3])						
kr,u (moltipl/aggiunt) ([3]) kr,d (moltipl/aggiunt) ([3])						
Risultato ponderato della prova						
Risultato finale della prova con DF						

Ciclo lavoro per avviamento a caldo senza rigenerazione kWh

3.2. Sistema di campionamento utilizzato per la prova NRTC:

Emissioni gassose ([4]): ....

Particolato ([4]): ....

Metodo ([5]): filtro singolo/multiplo

([1]) Inserire il numero della figura del sistema usato, indicato al regolamento UNECE n. 93, serie di modifiche 03, allegato VI, sezione 1 o, a seconda dei casi, allegato 4B, sezione 9.
([2]) Cancellare la dicitura inutile.
([3]) Cancellare la dicitura inutile.
([4]) Inserire il numero della figura del sistema usato, indicato al regolamento UNECE n. 93, serie di modifiche 03, allegato VI, sezione 1 o, a seconda dei casi, allegato 4B, sezione 9.
([5]) Cancellare la dicitura inutile.»

ALLEGATO VI

Il testo dell'allegato XI del decreto del Ministro dei trasporti e della navigazione 20 dicembre 1999, di attuazione della direttiva 97/68/CE, è sostituito dal seguente:

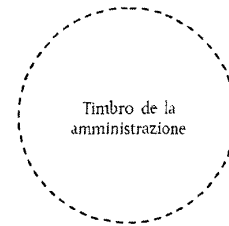
«ALLEGATO XI

SCHEDA RELATIVA AI MOTORI OMOLOGATI

1. **Motori (accensione comandata)**

Omologazione del motore sottoposto a prova		1	2	3	4
Numero di omologazione					
Data dell'omologazione					
Nome del fabbricante					
Tipo di motore/famiglia					
Descrizione del motore	Informazioni generali (1)				
	Fluido di raffreddamento (1):				
	Numero di cilindri				
	Cilindrata (cm^3)				
	Tipo di post-trattamento (2)				
	Regime di giri nominale (min^{-1})				
	Potenza nominale netta (kW)				
Emissioni (g/kWh)	CO				
	HC				
	NO_x				
	Particolato				

(1) Liquido o aria.
(2) Abbreviazioni: CAT = catalizzatore, PT = trappola per particolato, SCR = riduzione catalitica selettiva.

2. **Motori ad accensione spontanea** (1) (2)

2.1. *Informazioni generali sul motore*

Omologazione del motore sottoposto a prova		1	2	3	4
Numero di omologazione					
Data dell'omologazione					
Nome del fabbricante					
Tipo di motore/famiglia					
Descrizione del motore	Informazioni generali (1)				
	Fluido di raffreddamento (2):				
	Numero di cilindri				
	Cilindrata (cm^3)				
	Tipo di post-trattamento (3)				
	Regime di giri nominale (min^{-1})				
	Regime di potenza massima (min^{-1})				
	Potenza nominale netta (kW)				
	Potenza massima netta (kW)				

(1) Abbreviazioni: DI = iniezione diretta, PC = pre/camera a turbolenza, NA = aspirazione naturale, TC = turbocompresso, TCA = turbocompresso con *intercooler*, EGR = Ricircolo dei gas di scarico. Esempi: PC NA, DI TCA EGR.
(2) Liquido o aria.
(3) Abbreviazioni: DOC = catalizzatore, PT = trappola per particolato, SCR = riduzione catalitica selettiva.

2.2. *Risultato definitivo relativo alle emissioni*

Omologazione del motore sottoposto a prova		1	2	3	4
Risultato definitivo della prova NRSC, DF compreso (g/kWh)	CO				
	HC				
	NO_x				
	HC + NO_x				
	Particolato				

(1) Completare tutte le voci applicabili al tipo di motore/famiglia.
(2) Nel caso di una famiglia di motori, inserire informazioni sul motore capostipite.

Omologazione del motore sottoposto a prova		1	2	3	4
NRSC CO_2 (g/kWh)					
Risultato definitivo della prova NRTC, DF compreso (g/kWh)	CO				
	HC				
	NO_x				
	HC + NO_x				
	Particolato				
CO_2 ciclo NRTC con avvio a caldo (g/kWh)					
Ciclo di lavoro NRTC con avvio a caldo (kWh)					

2.3. *Fattori di deterioramento (DF) e risultati delle prove di emissione del ciclo NRSC*

Omologazione del motore sottoposto a prova		1	2	3	4
DF moltipl/aggiunt [1]	CO				
	HC				
	NO_x				
	HC + NO_x				
	Particolato				
Risultato della prova NRSC, senza DF (g/kWh)	CO				
	HC				
	NO_x				
	HC + NO_x				
	Particolato				

[1] Cancellare la dicitura non pertinente.

2.4. *Fattori di deterioramento (DF) e risultati delle prove di emissione del ciclo NRTC*

Omologazione del motore sottoposto a prova		1	2	3	4
DF moltipl/aggiunt [1]	CO				
	HC				
	NO_x				
	HC + NO_x				
	Particolato				
Risultato della prova NRTC con avviamento a freddo senza DF (g/kWh)	CO				
	HC				
	NO_x				
	HC + NO_x				
	Particolato				

Omologazione del motore sottoposto a prova		1	2	3	4
Risultato della prova NRTC con avviamento a caldo senza DF (g/kWh)	CO				
	HC				
	NO_x				
	HC + NO_x				
	Particolato				

([1]) Cancellare la dicitura non pertinente.

2.5. *Risultati delle prove di emissione del ciclo NRTC con avviamento a caldo*

Dati relativi alla rigenerazione possono essere registrati per motori conformi alla fase IV.

Omologazione del motore sottoposto a prova		1	2	3	4
Ciclo NRTC con avviamento a caldo senza rigenerazione (g/kWh)	CO				
	HC				
	NO_x				
	HC + NO_x				
	Particolato				
Ciclo NRTC con avviamento a caldo e rigenerazione (g/kWh)	CO				
	HC				
	NO_x				
	HC + NO_x				
	Particolato»				

ALLEGATO VII

Il testo dell'allegato XII del decreto del Ministro dei trasporti e della navigazione 20 dicembre 1999, di attuazione della direttiva 97/68/CE, è sostituito dal seguente:

«ALLEGATO XII

RICONOSCIMENTO DI OMOLOGAZIONI ALTERNATIVE

1. Le seguenti omologazioni rilasciate a motori appartenenti alle categorie A, B e C di cui all'articolo 9, punto 2, nonché gli eventuali relativi marchi di omologazione sono riconosciuti equivalenti all'omologazione rilasciata ai sensi della presente direttiva:

1.1. omologazioni ai sensi della direttiva 2000/25/CE;

1.2. omologazioni rilasciate ai sensi delle direttiva 88/77/CEE, che soddisfano i requisiti delle fasi A o B riguardo alla direttiva 88/77/CEE, articolo 2 nonché al suo allegato I, paragrafo 6.2.1, oppure al regolamento UN/ECE n. 49, serie di modifiche 02, rettifiche I/2;

1.3. omologazioni rilasciate ai sensi del regolamento UNECE n. 96.

2. Le seguenti omologazioni rilasciate a motori appartenenti alle categorie D, E, F e G (fase II) di cui all'articolo 9, paragrafo 3), nonché gli eventuali relativi marchi di omologazione sono riconosciuti equivalenti a un'omologazione rilasciata ai sensi della presente direttiva:

2.1. omologazioni ai sensi della direttiva 2000/25/CE, fase II;

2.2. omologazioni rilasciate ai sensi delle direttiva 88/77/CEE, modificata dalla direttiva 99/96/CE, conformi ai requisiti delle fasi A, B1, B2 o C di cui all'articolo 2 e all'allegato I, paragrafo 6.2.1, di tale direttiva;

2.3. omologazioni ai sensi del regolamento UNECE n. 49, serie di modifiche 03;

2.4. omologazioni per le fasi D, E, F e G, del regolamento UNECE n. 96 rilasciate ai sensi del regolamento n. 96, serie di modifiche 01, paragrafo 5.2.1.

3. Le seguenti omologazioni rilasciate a motori appartenenti alle categorie H, I, J, K (fase IIIA), di cui all'articolo 9, paragrafo 3, lettere a) e b), nonché gli eventuali relativi marchi di omologazione sono riconosciuti equivalenti a un'omologazione rilasciata ai sensi della presente direttiva:

3.1. omologazioni rilasciate ai sensi delle direttiva 2005/55/CE, modificata dalle direttive 2005/78/CE e 2006/51/CE, conformi alle fasi B1, B2 o C di cui all'articolo 2 e all'allegato I, paragrafo 6.2.1, di tale direttiva;

3.2. omologazioni ai sensi del regolamento UNECE n. 49, serie di modifiche 05, conformi alle fasi B1, B2 e C di cui al presente regolamento, paragrafo 5.2;

3.3. omologazioni per le fasi H, I J e K, del regolamento UNECE n. 96 rilasciate ai sensi del regolamento n. 96, serie di modifiche 02, paragrafo 5.2.1.

4. Le seguenti omologazioni rilasciate a motori appartenenti alle categorie L, M, N e P (fase IIIB) di cui all'articolo 9, paragrafo 3, lettera c) nonché gli eventuali relativi marchi di omologazione sono riconosciuti equivalenti a un'omologazione rilasciata ai sensi della presente direttiva:

4.1. omologazioni rilasciate ai sensi delle direttiva 2005/55/CE, modificata dalle direttive 2005/78/CE e 2006/51/CE, conformi alle fasi B2 o C di cui all'articolo 2 e all'allegato I, paragrafo 6.2.1, di tale direttiva;

4.2. omologazioni ai sensi del regolamento UNECE n. 49, serie di modifiche 05, conformi alle fasi B2 o C di cui al paragrafo 5.2 di tale regolamento;

4.3. omologazioni per le fasi L, M, N e P del regolamento UNECE n. 96 rilasciate ai sensi del regolamento n. 96, serie di modifiche 03, paragrafo 5.2.1.

5. Le seguenti omologazioni rilasciate a motori appartenenti alle categorie Q ed R (fase IV) di cui all'articolo 9, paragrafo 3, lettera d), nonché gli eventuali relativi marchi di omologazione sono riconosciuti equivalenti a un'omologazione rilasciata ai sensi della presente direttiva:

5.1. omologazioni ai sensi del regolamento (CE) n. 595/2009 e misure di esecuzione in esso contenute, se un servizio tecnico le conferma e attesta che il motore soddisfa i requisiti di cui alla presente direttiva, allegato I, paragrafo 8.5;

5.2. omologazioni ai sensi del regolamento UNECE n. 49, serie di modifiche 06, se un servizio tecnico le conferma e attesta che il motore soddisfa i requisiti di cui alla presente direttiva, allegato I, paragrafo 8.5.»

14A04718

LOREDANA COLECCHIA, *redattore* DELIA CHIARA, *vice redattore*

(WI-GU-2014-SON-043) Roma, 2014 - Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato S.p.A.

MODALITÀ PER LA VENDITA

La «Gazzetta Ufficiale» e tutte le altre pubblicazioni dell'Istituto sono in vendita al pubblico:

- **— presso l'Agenzia dell'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato S.p.A. in ROMA, piazza G. Verdi, 1 - 00198 Roma ☎ 06-85082147**
- **— presso le librerie concessionarie riportate nell'elenco consultabile sui siti www.ipzs.it e www.gazzettaufficiale.it.**

L'Istituto conserva per la vendita le Gazzette degli ultimi 4 anni fino ad esaurimento. Le richieste per corrispondenza potranno essere inviate a:

Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato
Direzione Marketing e Vendite
Via Salaria, 1027
00138 Roma
fax: 06-8508-3466
e-mail: informazioni@gazzettaufficiale.it

avendo cura di specificare nell'ordine, oltre al fascicolo di GU richiesto, l'indirizzo di spedizione e di fatturazione (se diverso) ed indicando i dati fiscali (codice fiscale e partita IVA, se titolari) obbligatori secondo il DL 223/2007. L'importo della fornitura, maggiorato di un contributo per le spese di spedizione, sarà versato in contanti alla ricezione.

GAZZETTA UFFICIALE
DELLA REPUBBLICA ITALIANA

CANONI DI ABBONAMENTO (salvo conguaglio)
validi a partire dal 1° OTTOBRE 2013

GAZZETTA UFFICIALE - PARTE I (legislativa)

		CANONE DI ABBONAMENTO	
Tipo A	Abbonamento ai fascicoli della serie generale, inclusi tutti i supplementi ordinari:		
	*(di cui spese di spedizione € 257,04)**	- annuale	€ **438,00**
	*(di cui spese di spedizione € 128,52)**	- semestrale	€ **239,00**
Tipo B	Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata agli atti dei giudizi davanti alla Corte Costituzionale:		
	*(di cui spese di spedizione € 19,29)**	- annuale	€ **68,00**
	*(di cui spese di spedizione € 9,64)**	- semestrale	€ **43,00**
Tipo C	Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata agli atti della UE:		
	*(di cui spese di spedizione € 41,27)**	- annuale	€ **168,00**
	*(di cui spese di spedizione € 20,63)**	- semestrale	€ **91,00**
Tipo D	Abbonamento ai fascicoli della serie destinata alle leggi e regolamenti regionali:		
	*(di cui spese di spedizione € 15,31)**	- annuale	€ **65,00**
	*(di cui spese di spedizione € 7,65)**	- semestrale	€ **40,00**
Tipo E	Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata ai concorsi indetti dallo Stato e dalle altre pubbliche amministrazioni:		
	*(di cui spese di spedizione € 50,02)**	- annuale	€ **167,00**
	*(di cui spese di spedizione € 25,01)**	- semestrale	€ **90,00**
Tipo F	Abbonamento ai fascicoli della serie generale, inclusi tutti i supplementi ordinari, e dai fascicoli delle quattro serie speciali:		
	*(di cui spese di spedizione € 383,93)**	- annuale	€ **819,00**
	*(di cui spese di spedizione € 191,46)**	- semestrale	€ **431,00**

N.B.: L'abbonamento alla GURI tipo A ed F comprende gli indici mensili

CONTO RIASSUNTIVO DEL TESORO

Abbonamento annuo (incluse spese di spedizione) € **56,00**

PREZZI DI VENDITA A FASCICOLI
(Oltre le spese di spedizione)

Prezzi di vendita:		
serie generale	€	1,00
serie speciali (escluso concorsi), ogni 16 pagine o frazione	€	1,00
fascicolo serie speciale, *concorsi*, prezzo unico	€	1,50
supplementi (ordinari e straordinari), ogni 16 pagine o frazione	€	1,00
fascicolo Conto Riassuntivo del Tesoro, prezzo unico	€	6,00

I.V.A. 4% a carico dell'Editore

PARTE I - 5ª SERIE SPECIALE - CONTRATTI PUBBLICI

*(di cui spese di spedizione € 129,11)**	- annuale	€ **302,47**
*(di cui spese di spedizione € 74,42)**	- semestrale	€ **166,36**

GAZZETTA UFFICIALE - PARTE II

*(di cui spese di spedizione € 40,05)**	- annuale	€ **86,72**
*(di cui spese di spedizione € 20,95)**	- semestrale	€ **55,46**

Prezzo di vendita di un fascicolo, ogni 16 pagine o frazione (oltre le spese di spedizione) € 1,01 (€ 0,83 + IVA)

Sulle pubblicazioni della 5° Serie Speciale e della Parte II viene imposta I.V.A. al 22%.

RACCOLTA UFFICIALE DEGLI ATTI NORMATIVI

Abbonamento annuo		€ **190,00**
Abbonamento annuo per regioni, province e comuni - SCONTO 5%		€ **180,50**
Volume separato (oltre le spese di spedizione)	€ 18,00	

I.V.A. 4% a carico dell'Editore

Per l'estero i prezzi di vendita (in abbonamento ed a fascicoli separati) anche per le annate arretrate, compresi i fascicoli dei supplementi ordinari e straordinari, devono intendersi raddoppiati. Per il territorio nazionale i prezzi di vendita dei fascicoli separati, compresi i supplementi ordinari e straordinari, relativi anche ad anni precedenti, devono intendersi raddoppiati. Per intere annate è raddoppiato il prezzo dell'abbonamento in corso. Le spese di spedizione relative alle richieste di invio per corrispondenza di singoli fascicoli, vengono stabilite, di volta in volta, in base alle copie richieste. Eventuali fascicoli non recapitati potrannno essere forniti gratuitamente entro 60 giorni dalla data di pubblicazione del fascicolo. Oltre tale periodo questi potranno essere forniti soltanto a pagamento.

N.B. - La spedizione dei fascicoli inizierà entro 15 giorni dall'attivazione da parte dell'Ufficio Abbonamenti Gazzetta Ufficiale.

RESTANO CONFERMATI GLI SCONTI COMMERCIALI APPLICATI AI SOLI COSTI DI ABBONAMENTO

* tariffe postali di cui alla Legge 27 febbraio 2004, n. 46 (G.U. n. 48/2004) per soggetti iscritti al R.O.C.